

Série A, n° 250.

N° D'ORDRE

879

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS-SCIENCES NATURELLES,

PAR

M. MARCEL CAUSARD,

AGRÉGÉ DE L'UNIVERSITÉ, PROFESSEUR AU LYCÉE D'AIX-EN-PROVENCE.

1^{re} THÈSE. — RECHERCHES SUR L'APPAREIL CIRCULATOIRE DES ARANÉIDES

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 27 avril 1896, devant la Commission
d'examen.

MM. G. BONNIER, *Président*

MUNIER-CHALMAS,

GIARD,

} *Examineurs.*

LILLE,
IMPRIMERIE L. DANIEL,

1896.

Série A, n° 250.

N° D'ORDRE

879

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS-SCIENCES NATURELLES,

PAR

M. MARCEL CAUSARD,

AGRÉGÉ DE L'UNIVERSITÉ, PROFESSEUR AU LYCÉE D'AIX-EN-PROVENCE.

1^{re} THÈSE. — RECHERCHES SUR L'APPAREIL CIRCULATOIRE DES ARANÉIDES

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 27 avril 1896, devant la Commission
d'examen.



MM. G. BONNIER, *Président*

MUNIER-CHALMAS,
GIARD,

} *Examineurs.*

LILLE,
IMPRIMERIE L. DANIEL,

1896.

ACADÉMIE DE PARIS.

FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS.

MM.

Doyen.....	DARBOUX, professeur.. Géométrie supérieure.
	DE LACAZE-DUTHIERS. Zoologie, Anatomie, Physiologie comparée.
	HERMITE Algèbre supérieure.
	TROOST Chimie.
	FRIEDEL..... Chimie organique.
	TISSERAND..... Astronomie.
	LIPPMANN..... Physique.
	HAUTEFEUILLE Minéralogie.
	BOUTY Physique.
	APPELL Mécanique rationnelle.
Professeurs.....	DUCLAUX..... Chimie biologique.
	BOUSSINESQ..... Mécanique physique et expérimentale.
	PICARD..... Calcul différentiel et calcul intégral.
	POINCARÉ..... Calcul des probabilités, Physique mathématique.
	Y. DELAGE Zoologie, Anatomie, Physiologie comparée.
	G. BONNIER..... Botanique.
	DASTRE Physiologie.
	DITTE..... Chimie.
	MUNIER-CHALMAS..... Géologie.
	GIARD Zoologie, Évolution des êtres organisés.
	WOLF..... Astronomie.
	CHATIN Zoologie, Anatomie, Physiologie comparée.
	JOLY Chimie.
Professeurs adjoints...	PELLAT..... Physique.
	KÖENIGS..... Cinématique.
	PAINLEVÉ..... Calcul différentiel et calcul intégral.
Secrétaire.....	FOUSSEREAU.

A MES MAÎTRES,

M. EDMOND PERRIER,

MEMBRE DE L'INSTITUT,
PROFESSEUR AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE ;

M. A.-F. MARION,

CORRESPONDANT DE L'INSTITUT,
PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE ;

Hommage de reconnaissance.

RECHERCHES SUR L'APPAREIL CIRCULATOIRE DES ARANEIDES,

PAR

MARCEL CAUSARD,

Agrégé de l'Université, Professeur au lycée d'Aix-en-Provence.

Planches I à VI

INTRODUCTION.

Lorsqu'au commencement de l'année 1891, j'entrepris, suivant le conseil de M. le Professeur MARION, l'étude anatomique des Araignées, je fus frappé de l'abandon dans lequel avait été laissé l'appareil circulatoire de ces animaux, et des divergences considérables de vues qui s'étaient produites à ce sujet. Je ne connaissais pas alors les figures que M. SCHNEIDER avait données de la portion abdominale de cet appareil dans le fasc. 1 du 2^{me} volume de ses *Tablettes zoologiques*. Deux opinions surtout étaient en présence. D'un côté, CLAPARÈDE attribue aux Araignées un appareil circulatoire très réduit, consistant, à part le cœur, en quelques artères fondamentales qui, ne se ramifiant pas, laissent bientôt échapper au milieu des organes le sang qu'elles renferment. D'autre part, M. EMILE BLANCHARD ayant pu étudier de grandes Mygales américaines, considère les Araignées comme pourvues non seulement d'un système artériel abondamment ramifié, mais encore de capillaires faisant suite aux dernières ramifications artérielles. L'écart, comme on le voit, est considérable entre les deux descriptions d'un même appareil. Comment deux savants aussi distingués, étudiant le même sujet, ont-ils pu arriver à des résultats aussi contradictoires ? Frappé de ce désaccord, je me mis à étudier aussi à

nouveau l'appareil circulatoire des Araignées, répétant les observations de CLAPARÈDE et les expériences de M. BLANCHARD. J'ai été assez heureux pour établir que, ainsi qu'il arrive souvent, la vérité est entre les deux théories. Depuis cette époque, M. SCHNEIDER a fait paraître dans le fasc. 2 du 2^{me} volume de ses *Tablettes zoologiques*, les résultats de ses recherches sur le même sujet. Je suis d'accord avec lui, la plupart du temps. Cependant, sur certains points, tels que les moyens de fixation du cœur, j'ai pu ajouter quelques observations aux siennes; il en est de même pour les artères du système nerveux. Enfin, j'ai pu aussi étudier l'appareil circulatoire des Mygales, dont il n'a pas parlé.

Ce travail est divisé en cinq parties. La première est consacrée à l'appareil circulatoire des jeunes Araignées. Ce sont les observations de CLAPARÈDE, reprises et étendues à un assez grand nombre de types, et par là même augmentées.

La deuxième partie, la plus développée, comprend la description de l'appareil circulatoire des Araignées adultes dipneumones ordinaires. J'entends par là seulement les deux sous ordres des *Oculatæ* et des *Aranææ veræ*, qui n'ont pas de trachées bien développées.

La troisième partie est consacrée aux Aranéides de la famille des *Dysderidæ*, chez lesquelles la présence de trachées très développées, coïncide avec quelques modifications de l'appareil circulatoire.

La quatrième partie est réservée à l'appareil circulatoire des Araignées tétrapneumones, ou *Theraphosæ*, qui, avec leurs quatre poumons, possèdent un cœur un peu différent du type ordinaire.

Enfin, dans la cinquième partie, qui est la conclusion de ce travail, j'ai comparé les résultats obtenus dans les divers groupes, et montré comment on peut en les synthétisant, se faire une idée générale de l'appareil circulatoire des Aranéides.

Avant de commencer l'exposé de mes recherches, qu'il me soit permis d'adresser l'assurance de ma profonde gratitude et mes sincères remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidé à les mener à bien: à MM. EMILE BLANCHARD et EDMOND PERRIER, membres de l'Institut, qui ont bien voulu communiquer à l'Académie des Sciences les premiers résultats de mes travaux; à M. le

Professeur MARION, de la Faculté des Sciences de Marseille, dont les conseils m'ont été bien précieux ; à M. EUGÈNE SIMON, qui a bien voulu déterminer les espèces dont je me suis servi ; enfin, aux nombreuses personnes qui en m'aidant dans la capture souvent difficile des Araignées, m'ont permis d'avoir suffisamment de matériaux pour mener à bonne fin ce travail.

I.

L'APPAREIL CIRCULATOIRE DES JEUNES ARAIGNÉES.

CLAPARÈDE avait été conduit à admettre une grande simplicité dans l'appareil circulatoire des Aranéides, à la suite de ses études sur de jeunes Lycoses. Chez la plupart des jeunes Araignées, en effet, les téguments sont assez transparents pour permettre d'apercevoir le mouvement des globules sanguins. CLAPARÈDE rapporte que la circulation du sang dans les pattes des Araignées avait été remarquée de cette manière « dès 1707 par un philosophe ami de » M. CARRÉ (*Histoire de l'Académie royale des sciences*, 1707 » (1730, p. 9) ». Depuis, DUGÈS (5, p. 182) (1), avait aussi observé de cette façon le courant sanguin et LEYDIG (22, p. 454), avait été frappé de voir le sang se mouvoir dans le cœur d'une jeune Lycose, d'avant en arrière.

Ces observations ne peuvent être faites que sur de très jeunes sujets venant d'éclore, seuls encore assez transparents pour les permettre. Après leur naissance, les Araignées restent dans le cocon qui renfermait les œufs, et n'en sortent qu'après avoir subi une première mue. Alors, elles possèdent des poils qui gênent beaucoup l'observation, et les téguments ont eux-mêmes acquis une plus grande opacité. C'est, ainsi que l'indique CLAPARÈDE, avant cette

(1) Les nombres en caractères gras, entre parenthèses, indiquent le numéro de l'ouvrage cité dans l'index bibliographique placé à la fin de ce travail, page 96.

première mue qu'on doit étudier les Araignées. Afin d'opérer sur des sujets aussi jeunes que possible, je préfère retirer les œufs non éclos de leur cocon et les placer dans un tube de verre où l'éclosion se produit. De cette façon, il est possible d'avoir des jeunes aussitôt après leur naissance.

Quant à l'examen lui-même, je l'ai fait avec un grossissement d'environ 70 diamètres. Les sujets à examiner étaient placés dans de l'eau, entre deux lames de verre creusées. Dans ces conditions, les jeunes Araignées, douées d'une très grande résistance à l'asphyxie, peuvent vivre pendant plusieurs heures. Quand on examine ainsi une jeune Araignée, le spectacle qu'on a sous les yeux est fort intéressant : dans diverses parties du corps, notamment dans les appendices, de nombreux globules sanguins circulent sans cesse, dans des directions parfaitement déterminées, et avec une rapidité assez considérable.

Toutes les espèces d'Aranéides ne sont pas aussi favorables les unes que les autres à de telles observations. Il en est dont les téguments sont trop opaques, même immédiatement après la naissance, pour donner des résultats convenables. C'est surtout l'abdomen qui, rempli de globules vitellins souvent colorés, est le plus défavorable aux recherches. C'est pour cette raison que CLAPARÈDE avait choisi pour type la *Lycosa saccata* (HAHN.) qui, dit-il, lui parut la forme la plus favorable. Je dois dire que j'ai rencontré des Aranéides chez lesquelles l'observation est bien plus facile encore que chez la Lycose. Ce sont celles dont les œufs sont blanchâtres ou peu colorés.

Mes recherches ont porté sur les 18 genres suivants : *Dictyna*, *Tentana*, *Theridion*, *Drassodes*, *Epeira*, *Zilla*, *Micariosoma*, *Chiracanthium*, *Textrix*, *Tegenaria*, *Agelena*, *Clotho*, *Pardosa*, *Ocyale*, *Pholcus*, *Xysticus*, *Phlegma*, *Heliophanus*. Trois autres genres examinés provenaient d'œufs trouvés sous des pierres, sans parents. Tous ces genres appartiennent, comme on le voit, au grand groupe des Aranéides dipneumones. Je n'ai pu, à mon grand regret, me procurer de jeunes Mygales, ni même de jeunes *Dysderidæ* ; mais les résultats presque identiques que j'ai constatés pour toutes les formes étudiées, permettent, étant donné le peu de différence qui existe dans l'appareil circulatoire des adultes, de penser que j'aurais observé quelque chose de bien peu différent.

Les résultats que j'ai obtenus, et que j'ai déjà fait connaître sommairement dans une note à l'Académie des Sciences (1) diffèrent sur quelques points de ceux de CLAPARÈDE. Je vais exposer ce que montrent les observations, en insistant surtout sur les parties où je suis en désaccord avec le savant genevois.

Lorsqu'on examine une jeune Araignée par sa face dorsale, on voit que l'abdomen est presque complètement occupé par une masse de granules qui sont les restes, non encore assimilés, du vitellus nutritif. La couleur de ces globules varie avec celle des œufs : orangée chez *Lycosa*, *Pardosa*, *Epeira*, grise chez *Pholcus*, verdâtre chez *Heliophanus*, *Tegenaria*, etc. ; elle est par là même plus ou moins favorable à l'observation. Sur la ligne médiane, apparaît le cœur ; mais la portion qu'on en voit varie beaucoup avec les types considérés. Chez *Epeira*, par exemple, le cœur est caché complètement sous le foie ; le plus souvent, on n'en voit que la partie antérieure, et on perçoit seulement les battements du reste de l'organe. CLAPARÈDE avait trouvé que les Lycoses conviennent mieux que les autres formes pour cette étude. Cependant, dans ce genre, ainsi que le montre la fig. 3, pl. 1, la partie postérieure du cœur est encore cachée. Les *Micariosoma* (pl. 1, fig. 1), les *Xysticus* (fig. 7) et les *Drassodes* sont encore bien plus favorables.

On observe facilement sur le cœur trois paires d'éminences latérales ; la paire antérieure et la paire moyenne sont généralement bien visibles ; la paire postérieure est bien plus difficile à apercevoir. Ces éminences paraissent être des prolongements du cœur, bien qu'elles soient formées par des ligaments qui s'insèrent latéralement sur cet organe ; mais l'épaisseur de l'abdomen empêche l'observation d'être bien précise. Chaque éminence est percée d'un orifice placé transversalement par rapport à la longueur du cœur, et non obliquement, comme CLAPARÈDE l'indique et le représente (23, fig. 1). Ces orifices, au nombre de six par conséquent, ont été désignés par SCHNEIDER (30) sous le nom très commode de *pylocardes*, que j'emploierai désormais. Ceux de la paire antérieure ne s'aperçoivent bien que dans la vue de profil (pl. 1, fig. 6, *py*).

Il est difficile de voir comment le cœur se prolonge postérieurement en une artère caudale, ainsi que l'a représenté CLAPARÈDE, qui a

(1) Comptes-rendus de l'Ac. des Sc., t. CXIV, p. 1035.

exagéré beaucoup la longueur de cet organe. L'artère caudale, si elle était visible, aurait une dimension bien plus faible que celle du cœur. (Quoi qu'il en soit, on aperçoit dans la partie postérieure de l'abdomen un courant qui n'est pas maintenu par un vaisseau (pl. 1, fig. 1, 3) qui se divise en deux branches, l'une droite, l'autre gauche, se rendant dans la lacune pygidiale qui entoure l'anus et les filières. Les globules gagnent alors la face ventrale de l'abdomen, où ils forment deux larges courants longitudinaux dans les *sinus ventraux longitudinaux* (s.l, fig. 2, 4, 8). Les uns se dirigent directement vers la face ventrale; d'autres se séparent du courant principal, et vont d'abord circuler dans les filières avant de reprendre la route commune.

Lorsque le cœur se contracte, on voit qu'il est logé dans une sorte de sillon creusé dans le foie. L'espace qui existe entre le foie et les parois du cœur n'est autre que le péricarde (*pe*, fig. 1, 3, 6, 7, pl. 1). CLAPARÈDE n'a pas osé se prononcer sur l'existence du péricarde; il incline à la nier (23, p. 8). L'étude des adultes ne laisse aucun doute à ce sujet. D'après CLAPARÈDE, le sang circule dans ce qu'il appelle la *lacune péricardique*, « en sens inverse du sang contenu » dans le cœur, c'est-à-dire d'arrière en avant » (p. 8). C'est là une grosse erreur. Le péricarde possède, dans la partie antérieure de l'abdomen, deux dépendances qui, ramenant le sang des poumons au cœur, sont des *veines pulmonaires* (v.p. fig. 2, 3, 4, 6, 7, pl. 1). CLAPARÈDE les décrit sous le nom de *sinus pulmonaires latéraux* (p. 10 et fig. 2, s. l.). Ces canaux débouchent dans le péricarde en face des pylocardes antérieurs; le sang qu'ils amènent ne s'engouffre pas tout entier dans ces orifices, comme le dit CLAPARÈDE; une partie seulement y pénètre; le reste, en quantité plus ou moins grande, se trouvant dans le péricarde, s'y meut *d'avant en arrière*, pour aller gagner les pylocardes moyens. Il est vrai que dans la région postérieure du péricarde, le sang circule bien d'arrière en avant, ainsi qu'on peut s'en rendre compte en plaçant l'animal de profil (pl. 1, fig. 6). Pour SCHIMKEWITSCH (26, p. 73), le sang doit bien circuler dans le péricarde d'avant en arrière, et pour expliquer l'erreur de CLAPARÈDE, il admet que le courant d'arrière en avant vu par cet auteur est non celui du péricarde, mais celui d'une lacune qui entoure ce péricarde et qui est bien nette chez *Epeira diadema*, étudiée par SCHIMKEWITSCH.

Le péricarde ne reçoit-il que du sang venant des poumons? CLAPARÈDE ne le croyait pas, puisqu'il admettait que le sang circule dans le péricarde d'arrière en avant. D'où vient donc ce sang? Il a remarqué que latéralement des dépressions transversales de la surface du foie correspondent aux éminences latérales du cœur, et se recourbent jusqu'à la face ventrale. Il ne sait s'il doit considérer ces *sinus transverses* comme conduisant le sang du péricarde aux sinus longitudinaux ventraux. « Il se pourrait aussi, dit-il (p. 10), » qu'il ramenât du sang non oxygéné, puisé dans le sinus longitudinal jusqu'à la lacune péricardique. » Mais il n'a pas pu y reconnaître le sens de la circulation. J'ai été plus heureux que lui sous ce rapport. On voit en effet assez facilement sur les côtés de l'abdomen, des globules qui paraissent sortir de la masse des organes ou venir de la face ventrale, glisser dans les dépressions de la surface du foie signalées plus haut et arriver dans le péricarde. Sur de jeunes *Pardosa*, j'ai vu des globules quitter les deux courants ventraux, les uns près des filières, les autres vers le milieu de la longueur de l'abdomen, contourner les côtés de cette partie du corps, et venir tomber directement dans le péricarde. Les flèches en pointillé de la fig. 3 indiquent ces courants. Enfin, chez de jeunes *Pardosa* et *Heliophanus* (fig. 6), j'ai vu des globules qui au lieu de pénétrer dans le poumon, en contournaient le bord postérieur, puis circulant sous les téguments, se rendaient au péricarde. Il est probable que les mêmes faits se produisent plus en arrière, et que le courant constaté d'arrière en avant dans la partie postérieure du péricarde, est formé par ces globules qui reviennent ainsi finalement au cœur sans être passés par les poumons.

CLAPARÈDE, supposant qu'il devait en être ainsi, a même représenté ces courants dans ses fig. 2 et 3, et a indiqué le sens de la circulation par des flèches. SCHNEIDER a critiqué, bien à tort, CLAPARÈDE sur ce point en disant (30, p. 185) : « Les deux paires de » vaisseaux veineux que représente la fig. 3 de sa planche (de » CLAPARÈDE) occupent la place assignée aux artères antérieures » et moyennes. Comment CLAPARÈDE a-t-il vu le sang circuler en » sens inverse? C'est ce que je ne déciderai pas. Quant à la troisième » paire (d'artères latérales), il semble qu'il en ait vu l'origine, » marquée sur son dessin par un coin rouge qui s'enfonce dans le » foie. » Ces sinus transverses n'occupent pas précisément la place

des artères latérales ; car celles-ci sont le plus généralement, et en particulier chez les Lycoses, situées, non pas sous les téguments, mais à une certaine profondeur. On ne peut donc les apercevoir. Le sens de la circulation, *supposé*, mais *non vu* par CLAPARÈDE, n'a rien que de très logique, et n'est pas en opposition avec l'existence des artères latérales. J'ai pu le contrôler ; il y a bien là de vrais courants veineux.

Quant au *coin rouge*, dont parle SCHNEIDER, c'est le troisième diverticulum du cœur. CLAPARÈDE le considère bien comme l'origine d'une artère, ainsi qu'il fait des autres diverticulums de l'organe, car il dit (p. 7) : « J'ai décrit plus haut les processus coniques ou » diverticulums latéraux que ce viscère présente au niveau de chaque » paire de boutonnières. Ces processus se prolongent en bandes » blanchâtres qui contournent les côtés du corps et descendent vers » la région ventrale de l'abdomen. Je considère ces bandes comme » des artères. Je dois cependant dire que ces organes n'étant que » d'un faible diamètre et reposant sur une masse vitelline peu » transparente, je n'ai jamais réussi à voir des globules sanguins se » mouvoir dans leur intérieur. Je ne puis donc avoir une certitude » complète sur ce point ».

Pour CLAPARÈDE, les artères latérales seraient donc au nombre de trois paires, et aux deux premières paires, seraient superposés les sinus transverses qu'il a représentés. Il ajoute, du reste, plus loin (p. 8) : « L'existence d'artères latérales est un desideratum, la » quantité de sang sortant par l'orifice postérieur du cœur étant » évidemment très inférieure à celle qui traverse les régions » antérieures de cet organe ».

Je n'ai pas pu observer non plus de globules sortant du cœur par les artères latérales. Ceci s'explique par la position de l'origine de ces vaisseaux, qui naissent, non comme le supposait CLAPARÈDE, de l'extrémité des diverticulums du cœur, mais bien au-dessous d'eux. Cependant sur de jeunes *Heliophanus*, j'ai pu voir dans la partie postérieure du corps un courant s'éloigner du cœur en divergeant pour se perdre dans le foie ; sur de jeunes *Dictyna*, j'ai aperçu sur les côtés de l'abdomen un courant de globules se dirigeant vers la face ventrale. Ces courants étaient probablement des indices des artères latérales.

Le sang qui, venant des poumons pénètre dans le cœur et ne va pas dans la partie postérieure de cet organe, se dirige en avant et sort du cœur par l'aorte pour pénétrer bientôt dans le céphalothorax. Nous allons l'y suivre, et là encore la description de CLAPARÈDE devra subir quelques modifications.

Dès qu'on examine une jeune Araignée par la face dorsale, on aperçoit les cœcums stomacaux, remplis, comme l'abdomen de granules vitellins qui les rendent très visibles. L'anneau plus ou moins complet qu'ils forment est situé très en arrière (pl. I, *E*, fig. 1, 2, 5, 7, 9, 11). Les cœcums dorsaux se réunissent généralement pour fermer l'anneau stomacal. Ils sont le plus souvent très petits, sauf dans la famille des *Attidæ*, où leur ensemble se projette jusque vers la partie antérieure de la tête, sous la forme d'un triangle très allongé (*E*, fig. 5). CLAPARÈDE décrit ainsi les ramifications de l'aorte (p. 12). « Ce gros vaisseau traverse le pédoncule abdominal au-dessus du tube digestif, suit une direction ascendante sous la région dorsale postérieure du céphalothorax et pénètre dans l'anneau stomacal. A ce point, il se divise en deux aortes secondaires qui ne tardent pas à se recourber vers le bas en formant une crosse. Immédiatement après la crosse, chaque aorte secondaire s'étale en patte d'oie, donnant naissance à plusieurs rameaux. Ceux-ci sont d'abord l'artère ophtalmique, puis les quatre artères pédieuses, l'artère du deutognathe et l'artère du protognathe.... Enfin, l'artère du protognathe donne naissance à une branche qui se dirige vers le haut et l'intérieur, et qui va se jeter dans un réservoir sanguin que nous désignerons sous le nom de lacune tergale médiane ».

Tout d'abord, le trajet ascendant de l'aorte, qui donnerait à celle-ci la forme d'un S couché et placé dans un plan vertical n'existe pas. L'aorte est, dans le pédoncule, superposée au tube digestif, et, en arrivant dans le céphalothorax, elle reste sensiblement au même niveau. De plus, la dernière partie de cette description, la ramification en patte d'oie, est aussi entachée d'erreur. L'artère ophtalmique, telle que l'a décrite et figurée CLAPARÈDE, cheminant très près de la ligne médiane, n'existe pas. Du sommet de chaque crosse part un vaisseau, qui, décrivant une grande courbe, circonscrit avec son symétrique un large espace clair qui n'est autre que l'ensemble des ganglions cérébroïdes dont le volume relatif est

beaucoup plus grand ici que chez l'adulte. Ce sont les *artères mandibulo-céphaliques* (*mdc*, fig 1, 3, 7, 9, pl. 1). Arrivées en avant du cerveau, chacune d'elles se divise en trois parties : l'une, peu visible, s'enfonce ; c'est l'artère de la chélicère (*artère mandibulaire*, *md*, mêmes fig.) ; la seconde (*op*, mêmes fig.), se dirige vers les yeux et s'ouvre dans la lacune oculaire qui entoure ces organes ; enfin, la troisième contourne la face antérieure des ganglions cérébroïdes et vient déboucher dans la lacune tergale médiane. C'est ce dernier vaisseau que CLAPARÈDE nommait (p. 13) la « *branche* » tergale de l'artère du protognathe ».

Quant aux cinq dernières ramifications de chaque aorte secondaire, (artère du palpe, *amx*, artères pédieuses, *apd*) elles sont situées plus profondément, car pour les voir, il faut descendre davantage le tube du microscope. Je les ai représentées dans la moitié gauche des fig. 1, 3, et des deux côtés dans la fig. 4.

CLAPARÈDE dit (p. 13) que « tous ces vaisseaux offrent le » phénomène de pulsations rythmiques synchroniques avec celles » du cœur. Ces pulsations dont l'observation est encore plus facile » que celle du passage rapide des corpuscules du sang dans le » calibre des vaisseaux facilitent beaucoup l'étude du système » artériel ». Quelques lignes plus bas, parlant des taches circulaires sous lesquelles se présentent au microscope les crosses aortiques, il dit de même qu'elles « offrent un mouvement alternatif de diastole » et de systole très évident ». Il parle encore plus loin (p. 17) de « pulsations régulières » des artères pédieuses. Je n'ai jamais vu les vaisseaux se contracter ou se relâcher ; CLAPARÈDE a-t-il entendu par ces pulsations, la progression par saccades du sang dans les artères ? mais ce phénomène se produit aussi pour certains courants veineux, dans les appendices, par exemple. Je n'ai jamais pu constater non plus les mouvements de diastole et de systole des crosses aortiques, le calibre de ces vaisseaux restant constamment le même. Sans la circulation des globules sanguins, il serait bien difficile de distinguer les artères des autres organes.

Les artères des appendices parcourent toute la longueur du membre sans ramification aucune. J'avoue qu'il est fort difficile de déterminer exactement en quel endroit l'artère finit pour être continuée par une lacune. CLAPARÈDE pense que ce changement se produit vers le milieu du quatrième segment ; mais il adopte cette opinion

seulement parce qu'il « n'a jamais aperçu ni les « parois ni les pulsations de l'artère au delà du méropodite ». Il admet ensuite qu'une simple paroi partage au-delà la cavité de l'appendice en deux canaux longitudinaux, l'un artériel, l'autre veineux. Quoi qu'il en soit, le sang sort de chaque artère pédieuse par cinq orifices circulaires placés, chez tous les types, à peu près comme CLAPARÈDE l'a représenté pour la *Lycose* dans sa fig. 8. Les deux premiers segments en sont dépourvus. Je les ai représentés chez *Clotho Durandi* dans la fig. 12 de la pl. I. Leur disposition est un peu différente de celle qu'on observe ordinairement. Ils sont placés dans le voisinage des articulations. Contrairement à l'ordinaire, le dernier segment en est dépourvu, mais le cinquième en possède deux. Chez une *Clotho* qui avait subi la première mue, j'ai pu observer que les globules sortant d'un de ces orifices suivaient un chemin tortueux (*b*, fig. 12), pour venir rejoindre le courant veineux principal, comme s'ils étaient contenus dans un court canal, rudiment probable d'une future ramification.

Les globules qui ont quitté le courant artériel à une distance plus ou moins grande de la base du membre, reviennent au céphalothorax en formant un courant veineux qui occupe le côté de l'extension. CLAPARÈDE dit (p. 18) que « dans ces pattes, il n'existe qu'un seul » courant artériel et un seul courant veineux, sans ramification » aucune ». Cela est vrai pour le courant artériel, où les globules se suivent rapidement, en file étroite ; mais le courant veineux est bien différent. Il est plus large et forme une sorte de nappe sous les téguments ; parfois même, les globules se séparent les uns des autres pour former plusieurs courants secondaires, séparés par des masses musculaires.

Revenus au céphalothorax, ces globules forment deux larges courants qui, en occupant les parties latérales, se dirigent vers l'abdomen. Ils sont indiqués par des flèches en pointillé dans les fig. 3 et 4.

Avant de quitter la face dorsale du céphalothorax, je dois dire que la lacune tergale médiane n'est pas du tout constituée comme CLAPARÈDE l'a représentée dans sa fig. 1, et comme il l'a décrite : (p. 15) « une rigole étroite, ramenant le sang en ligne directe au » pédoncule abdominal ». Des globules qui y surgissent, quelques-uns vont parfois en avant et gagnent la lacune oculaire ; mais le plus

souvent, des globules venant de cette lacune oculaire et ceux qui sont amenés par la branche tergale de l'artère mandibulo-céphalique, se dirigent vers l'arrière non en suivant une rigole étroite, mais en formant une véritable nappe étalée sous les téguments ; puis dans le voisinage des cœcums stomacaux, ils se déversent à droite et à gauche sans suivre de chemin tracé, et vont rejoindre les courants latéraux du céphalothorax. Jamais je n'ai vu non plus cette lacune « s'élargir momentanément à une place ou à l'autre », comme le dit CLAPARÈDE, pour permettre le passage des corpuscules sanguins.

Chez les *Attidæ*, dont les yeux postérieurs latéraux sont très gros et placés bien en arrière des autres, les globules qui ont circulé autour de ces yeux se rendent à la lacune médiane en suivant de véritables rigoles (pl. I, fig. 5). Enfin, il faut remarquer qu'à la partie antérieure, on voit des globules s'enfoncer entre les yeux, principalement entre les yeux médians, pour gagner la face inférieure du corps.

Ce sont là les seuls vaisseaux que l'on aperçoit par la face dorsale quand on examine de très jeunes Araignées ; mais si celles-ci ont subi la première mue tout en restant encore assez transparentes, on voit entre l'artère mandibulo-céphalique et la lacune tergale médiane, un certain nombre de canaux, représentés en *cd*, dans la fig. 11 de la pl. I, chez *Chiracanthium Mildei*. Ils offrent à peu près la même disposition dans tous les types, sauf chez les *Attidæ*, où ils diffèrent un peu. Ils prennent naissance sur l'artère mandibulo-céphalique un peu avant l'origine de la branche tergale, avec laquelle ils se mettent du reste en rapport ; ils débouchent aussi dans la lacune tergale. On voit des globules y circuler d'avant en arrière, et même certains d'entre eux paraissent surgir de la profondeur des organes, principalement au point marqué *e* sur la fig. 11. Ces canaux sont placés plus près de la surface que l'artère mandibulo-céphalique, comme il est facile de s'en convaincre en élevant ou abaissant le tube du microscope. Je les désigne simplement sous le nom de *canaux dorsaux*. Leur signification sera expliquée plus tard, après l'étude des artères du système nerveux des Araignées adultes. L'apparition de ces ramifications, qui n'existent pas aussitôt après la naissance est fort intéressante en ce qu'elle montre que le système artériel des Araignées se complique de bonne heure et ne reste

pas à cet état de simplicité qu'à la suite de l'étude exclusive des jeunes Araignées, CLAPARÈDE avait étendu à ces mêmes animaux adultes.

La même observation a été faite sur les jeunes *Limules* par PACKARD (1), qui observant la circulation par transparence, fait remarquer qu'il lui a été impossible de distinguer les parois d'une artère quelconque. « Le sang artériel, dit-il, p. 17, semble couler » dans des canaux, ressemblant exactement aux canaux veineux ». Et cependant le système artériel des *Limules* adultes est très développé.

L'examen de la face sternale d'une jeune Araignée est fort intéressant. Le plastron (pl. I, fig. 2, 4, 8, 10), en forme d'écusson héraldique, est muni d'une étroite rigole longitudinale qui en occupe le milieu, et de chaque côté, correspondant aux intervalles des appendices, sont cinq rigoles transversales (lt_1 , lt_2 , lt_3 , lt_4 , lt_5) que je numérote de 1 à 5, à partir de l'avant. La paire antérieure est entre les palpes et les premières pattes, la postérieure, en arrière des dernières pattes. Chez presque tous les types, la rigole 3 est à peu près perpendiculaire à la ligne médiane; celles qui la suivent sont de plus en plus inclinées. Chez *Pholcus* (fig. 10), elles viennent, au contraire, converger vers un point placé bien plus en avant. CLAPARÈDE a le premier décrit et représenté (fig. 2), ces rigoles qui sont des lacunes veineuses placées immédiatement au-dessous des téguments. « Au point de jonction avec chaque rigole latérale, » dit-il, p. 14, la rigole médiane subit un élargissement, du fond » duquel on voit émerger des corpuscules sanguins arrivant de la » profondeur ». Ces élargissements sont bien peu marqués, sauf celui qui correspond à la rigole transverse 3. Là se trouve une sorte d'échancrure par laquelle les globules sortent en grande abondance; mais les autres points d'intersection n'en fournissent pas. La marche de ces globules n'est pas parfaitement réglée. La plupart se déversent dans les lacunes transverses après avoir suivi la rigole médiane sur une plus ou moins grande longueur; d'autres gagnent le pédoncule en suivant en arrière la lacune longitudinale médiane.

(1) PACKARD, The Development of *Limulus polyphemus*. — *Mem. Boston, Soc. of Nat. History*, T. II.

A propos de ces lacunes transverses, CLAPARÈDE dit (p. 15) qu'« elles présentent elles-mêmes de distance en distance des places » élargies, au fond desquelles on voit émerger des corpuscules » sanguins venant de régions plus profondes. Ces corpuscules » continuent leur chemin avec le sang provenant de la rigole » médiane ». Je n'ai jamais vu dans chaque rigole transversale qu'une seule ouverture donnant passage à des globules ; elle est située à peu près au milieu de la longueur de la lacune. Ces orifices sont très visibles chez *Xysticus*, où je les ai représentés dans la fig. 8. De plus, si la majorité des globules qui en sortent se dirigent en effet vers les côtés en compagnie de ceux qui viennent de la lacune médiane, pour se mêler au sang revenant des appendices et former avec lui les grands courants veineux latéraux du céphalothorax, cette règle est loin d'être sans exception. J'ai vu fort souvent des globules, surgissant ainsi de la profondeur, se diriger vers la lacune médiane, la suivre pendant quelque temps soit en avant, soit en arrière, puis s'engager dans une lacune transverse de l'autre côté du corps. La marche du sang dans ces lacunes paraît donc sujette à des variations.

CLAPARÈDE n'a pas vu d'où viennent les globules qui apparaissent dans la lacune médiane ; j'ai été plus heureux que lui. En examinant avec soin une jeune Araignée par la face sternale, on voit qu'au point où elle se divise pour donner les artères appendiculaires, chaque crosse de l'aorte émet vers la face sternale une courte branche ; les deux courants sanguins ainsi formés se réunissent en un seul (pl. 1, α , fig. 4), qui chemine *sous* l'œsophage, et vient apparaître sous les téguments, déversant ainsi de nombreux globules dans la lacune médiane. Ce courant doit correspondre à l'artère *sous-œsophagienne* des adultes.

Quant aux globules qui surgissent au milieu de chaque lacune transverse, ils sont bien amenés, ainsi que l'a vu CLAPARÈDE par une branche que fournit chaque artère appendiculaire peu après son origine, et qui est complète sur une partie plus ou moins grande de son étendue (*branches sternales des artères appendiculaires*, *bs*, fig. 4, pl. 1).

Pour CLAPARÈDE (p. 15), « ces lacunes existent entre les masses » musculaires qui, à la surface sont délimitées par les rigoles elles-mêmes. Cela est si vrai, que les interstices de communication sont

» en partie temporaires. On les voit parfois se fermer, tandis que » d'autres se forment à côté. Dans tous les cas, leur diamètre varie » continuellement suivant les mouvements de l'animal ». Cette description est complètement erronée. D'abord, il n'y a pas de masses musculaires dans la région sternale. La masse nerveuse sous-œsophagienne repose sur les téguments sternaux. C'est dans la face inférieure de cette masse nerveuse que sont creusées les lacunes médiane et transversales, qui indiquent les lignes de séparation des ganglions thoraciques fusionnés ensemble. Quant aux orifices eux-mêmes, je ne les ai jamais vus se fermer pour être remplacés par d'autres. J'ai bien souvent observé la même Araignée pendant des heures entières, et les orifices restaient constamment à la même place.

Tout le sang du céphalothorax se trouve donc rassemblé dans deux larges courants veineux qui occupent les côtés de cette région, et dans un faible courant qui suit la lacune sternale médiane. Ce sang traverse le pédoncule et arrive dans l'espace qui sépare les deux poumons, où il rejoint le sang veineux de l'abdomen. Celui-ci forme également deux grands courants longitudinaux, difficiles à apercevoir et qui passent de part et d'autre de la masse hépatique que l'on voit toujours occuper le milieu de la face ventrale de l'abdomen (s l, fig. 2, 4, 8, pl. 1).

CLAPARÈDE décrit minutieusement ces sinus (p. 7), et il indique avec soin comment les globules venant tant du thorax que de l'abdomen, contournent le poumon en passant d'abord par le *sinus pulmonaire postérieur*, puis par le *sinus pulmonaire latéral*, qui n'est autre que l'origine de la veine pulmonaire correspondante. « La plupart » des globules sanguins, dit-il, p. 10, passent du sinus pulmonaire » postérieur au sinus pulmonaire latéral en décrivant l'angle que je » viens d'indiquer. Quelques-uns, cependant, coupent cet angle en » glissant obliquement sur le poumon ». Je suis sur ce point en complet désaccord avec CLAPARÈDE. Les globules venus de l'arrière ou de l'avant se réunissent dans l'espace compris entre les deux poumons et disparaissent directement derrière ces organes sans les contourner. Ils reparaissent ensuite du côté externe du poumon, et on les y voit s'engouffrer dans la veine pulmonaire, toujours bien délimitée du côté externe (vp, fig. 2, 4, pl. 1). Quant à décider si » jamais les globules sanguins ne pénètrent entre les feuillets de

» l'organe respiratoire », cela me paraît bien difficile; car le poulmon, plein d'air, empêche complètement d'apercevoir la circulation des globules à son intérieur; on ne voit que leur arrivée et leur sortie.

En résumé, le système vasculaire est très peu développé chez les jeunes Araignées; mais il se complique bientôt. D'autre part, tout le sang qui revient du céphalothorax passe par les poulmons avant d'arriver au cœur. Il n'en est pas de même pour le sang veineux de l'abdomen, dont une partie revient directement au péricarde et de là au cœur sans avoir parcouru l'appareil respiratoire.

II.

L'APPAREIL CIRCULATOIRE DES ARANÉIDES DIPNEUMONES ADULTES.

§ 1. Méthode de recherches.

Le sang des Araignées étant incolore, l'étude de l'appareil circulatoire nécessite l'emploi des injections; ces animaux étant de petite taille, l'opération est assez difficile à réussir. Le choix de la matière à injecter est aussi fort important. M. EMILE BLANCHARD a employé autrefois des couleurs délayées dans l'essence de térébenthine; M. SCHNEIDER s'est servi d'encre lithographique, et dans ses *Tablettes zoologiques* (T. II, p. 122 et suiv.), il décrit longuement les raisons qui l'ont déterminé à donner la préférence à cette substance, et les précautions à prendre pour arriver à un bon résultat. La méthode lui a parfaitement réussi. Sans avoir essayé l'encre lithographique, j'ai employé l'encre de Chine liquide, telle qu'on la trouve chez tous les papetiers, et j'en ai été fort satisfait. En plongeant l'animal dans l'alcool fort aussitôt après l'injection, l'encre durcit; elle subit bien dans les vaisseaux un retrait qui la fait se diviser dans les fines ramifications, en une série de tronçons,

mais cela n'a aucun inconvénient pour l'observation. Les sujets injectés peuvent se conserver fort longtemps dans l'alcool, et il m'est arrivé d'en disséquer après un séjour de plus d'un an dans ce liquide. Dans ce cas, les organes, collés les uns avec les autres, sont devenus friables. Contrairement à ce que conseille SCHNEIDER, de disséquer alors dans l'alcool faible, il vaut mieux laisser séjourner l'animal pendant un jour dans l'eau à laquelle on peut ajouter, ainsi que le conseille CARL VOGT, quelques gouttes d'ammoniaque. Les organes ont alors repris un peu de souplesse, et l'on peut les démêler sans trop risquer de les casser.

Ce n'est du reste pas la première fois que l'encre de Chine est employée pour les injections fines. RECKLINGHAUSEN, SELENKA, TAGUCHI, s'en étaient déjà servis avec succès. CARL VOGT (28, p. 119) l'a utilisée également pour l'injection des Myriapodes.

Quant à la manière de pratiquer l'injection, SCHNEIDER conseille de faire pénétrer la canule tranchante dans le cœur de l'Araignée en dirigeant l'injection vers l'arrière. Le procédé lui a parfaitement réussi ; mais, comme il est d'une application assez difficile, et même impossible pour les sujets de petite taille, je préfère déposer l'encre dans les lacunes, l'animal étant simplement anesthésié et non tué, par inhalation de chloroforme, de benzine ou d'essence de pétrole. L'encre gagne le cœur et celui-ci l'envoie dans les vaisseaux. Mais de cette façon, le corps entier ne s'injecte généralement pas bien en une seule fois. Aussi, j'opère de manière différente suivant que je veux remplir soit les vaisseaux du céphalothorax, soit ceux de l'abdomen. Pour injecter le céphalothorax, je fais pénétrer la canule sous les téguments ventraux de l'abdomen, de manière à pénétrer dans les lacunes longitudinales qui amènent le sang aux poumons. L'encre pénètre alors dans ces organes, arrive au cœur et passe dans les vaisseaux. Ceux de l'abdomen sont généralement bien injectés aussi, mais l'encre pénétrant dans les interstices des organes, en rend l'observation plus difficile. Si, au contraire, on pousse l'injection par une patte en la dirigeant vers le céphalothorax celui-ci se remplit d'encre, mais les vaisseaux abdominaux sont alors bien remplis et nettement visibles. Ce procédé m'a permis d'injecter de petites araignées, telles que des *Pholcus* et des *Pardosa*, tout en employant une seringue de PRAVAZ ordinaire, mais dont la canule a un biseau très court.

Les Araignées que j'ai étudiées par ce procédé appartiennent aux familles les plus diverses ; en voici la liste :

Sous-ordre. OCULATÆ :

- Fam. ATTIDÆ : *Ælurops insignata* — TH.
Philœus chrysops — RAD.
Menemerus semilimbatus — HAHN.
Phlegra Bremieri — LUCAS.
Fam. LYCOSIDÆ : *Ocyale mirabilis* — CLERCK.
Lycosa radiata — LATR.
Pardosa hortensis — THORELL.

Sous-ordre. ARANEÆ VERÆ :

- Fam. SPARASSIDÆ : *Olios spongitaris* — L. DUF.
Fam. THOMISIDÆ : *Xysticus Kochii* — THORELL.
Synœma globosum — FABR.
Hericeus Savignyi — E. SIM.
Oxyptila albimana — E. SIM.
Fam. ERESIDÆ : *Eresus niger* — PETAGNA.
Fam. EPEIRIDÆ : *Epeira diadema* — CLERCK.
Zilla X notata — CL.
Meta segmentata — CL.
Tetragnatha extensa — L.
Fam. THERIDIIDÆ : *Tentana triangulosa* — WALCK.
Fam. PHOLCIDÆ : *Pholcus phalangioides* — WALCK.
Fam. UROCTEIDÆ : *Clotho Durandi* — WALCK.
Fam. AGELENIDÆ : *Tegenaria domestica* — L.
Agelena labyrinthica — CL.
Fam. DICTYNIDÆ : *Dictyna viridissima* — WALCK.
Fam. DRASSIDÆ : *Drassodes hispanus* — L. KOCH.
Chiracanthum Mildei — L. KOCH.
Zoropsis ocreata — C. KOCH.

§ 2. Le cœur et le péricarde.

Beaucoup d'Araignées présentent sur la région médiane de la face dorsale de l'abdomen une tache longitudinale, foliacée, tantôt plus claire, tantôt plus foncée que les parties voisines, et qui indique la

place, et même grossièrement la forme du cœur. En ouvrant l'animal, on aperçoit le plus souvent très facilement cet organe qui, pendant longtemps a été à peu près la seule partie connue de l'appareil circulatoire de ces animaux.

Le cœur est, en général, placé immédiatement au-dessous des téguments abdominaux (pl. II, fig. 3). Quelquefois, dans l'*Epeira* (pl. II, fig. 1) et chez toutes les *Epeiridae*, par exemple, il est complètement enfoui sous une couche plus ou moins épaisse du foie. Enfin d'autres fois (*Clotho*, pl. II, fig. 2, *Thomisidae*, fig. 4) sa partie antérieure seule est cachée sous le foie, la partie postérieure étant à la surface de cette glande. On trouve du reste tous les intermédiaires entre les situations extrêmes.

La forme du cœur a été décrite depuis longtemps et figurée par divers auteurs. TREVIRANUS (1, 2), a décrit celui de *Tegenaria*; DUGÈS a figuré (7. pl. III, fig. 11, et pl. IV, fig. 1 et 2) ceux de la *Mygale*, de la *Lycose* et de *Clotho*; etc. Le cœur (pl. II, fig. 8, 9, 12) est un tube grossièrement conique, dont la base serait antérieure. A cette extrémité, le cœur s'atténue brusquement pour se continuer par l'aorte (pl. II, fig. 8, 9. *ao.*; il s'amincit graduellement, au contraire dans sa partie postérieure. Il présente environ à son tiers antérieur une courbure fortement prononcée (pl. II, fig. 1, 2, 4), qui fait que la partie antérieure est à peu près verticale, et qui lui permet de suivre le contour de l'abdomen. Chez les Araignées dont l'abdomen est très allongé, cette courbure est bien atténuée; elle est très faible chez *Tetragnatha*, et à peu près nulle chez *Pholcus* (pl. II, fig. 3). C'est à tort que dans la fig. 9 de sa pl. II, SCHIMKEWITSCH (26) a représenté le cœur de l'*Epeira* comme renflé seulement à son extrémité antérieure, mais non courbé. Vu d'en haut, le cœur, isolé de son enveloppe présente surtout trois paires d'éminences latérales, qui sont les seules décrites par SCHIMKEWITSCH (26, p. 69) et par CARL VOGT (28, p. 233). DUGÈS (7, pl. IV, fig. 2) en figure un plus grand nombre chez la *Lycose*; inversement, VAYSSIÈRE (27), également à tort, représente le cœur de *Chiracanthium punctarium* (VILLERS) sous la forme d'un fuseau assez peu effilé, sans expansions. Ces trois paires d'éminences sont les plus fortes, mais non les seules. La première paire, que j'appellerai la paire *antérieure* (pl. II, fig. 6, *ea*), est placée au voisinage de la courbure du cœur, très près de son extrémité antérieure. La seconde, ou paire *moyenne* (pl. II, fig. 6,

em) est située généralement vers le tiers postérieur du cœur, au voisinage des gros faisceaux conjonctifs dorso-ventraux, désignés sous le nom de muscles dorso-ventraux, et que je désignerai simplement sous le nom déjà employé, de *piliers abdominaux antérieurs* (*p.a.a.* fig. 5, 7, 12, pl. II). Enfin, les dernières, les éminences *postérieures* (*ep*, fig. 5, pl. II) sont voisines de l'extrémité postérieure de l'organe, et situées en face d'une paire de *piliers abdominaux postérieurs* (*p.a.p.* fig. 5, 7, pl. II), plus grêles que les antérieurs.

Ces six éminences présentent ce caractère commun d'être pourvues chacune d'un orifice. Ces ouvertures avaient été vues par GAEDE (3); DUGÈS, qui les avait étudiées chez les Insectes, ne les a pas tout d'abord aperçues (5, p. 182), mais bientôt (6, p. 358), il les découvre chez la *Mygale aviculaire*, et il pense que des vaisseaux viennent s'ouvrir entre leurs lèvres. BLANCHARD (21, Pl. XVI, fig. 5) leur figure des valvules qui empêcheraient le sang de ressortir du cœur. Depuis, CARL VOGT (28, p. 233) attribue aussi à chaque orifice de petites valvules semi-lunaires. SCHIMKEWITSCH (26, p. 72) les désigne sous le nom d'orifices *auriculo-ventriculaires*, et indique qu'ils sont formés par l'écartement des fibres annulaires du cœur. Les fibres qui forment les bords de ces orifices s'entrecroiseraient d'après lui en passant d'un côté à l'autre (26, Pl. II, fig. 1). SCHNEIDER (30, p. 181) leur donne le nom très commode de *pylocardes* que j'emploierai aussi.

Leur constitution est bien celle qu'indique SCHIMKEWITSCH. Leurs deux lèvres sont constituées par de puissants faisceaux musculaires; ces lèvres se replient un peu vers l'intérieur, de sorte que pendant la systole, elles s'appuient fortement l'une contre l'autre, et jouent ainsi le rôle de valvules empêchant la sortie du sang. Ce sont sans doute ces replis que BLANCHARD et C. VOGT ont indiqués, du reste, comme des valvules. Les orifices antérieurs sont les plus grands et placés sur les côtés du cœur; les moyens sont moins grands et les postérieurs très petits. Ils ont une position un peu plus dorsale.

On observe toujours aussi une paire de faibles élévations que je désigne sous le nom d'*éminences intermédiaires antérieures* (pl. II, fig. 9, *eia*), et qui sont placées à peu près à égale distance entre les *pylocardes* antérieurs et les moyens. Souvent, une autre paire très petite, *éminences intermédiaires postérieures* (pl. II, fig. 9, *eip*), est située entre les *pylocardes* moyens et les postérieurs. Enfin tout

à fait à la partie postérieure du cœur, il en existe toujours une paire, sans orifices et bien marquées, les *éminences terminales* (pl. II, fig. 5, 6., *et*).

La section du cœur est sensiblement circulaire dans la plus grande partie de son étendue; elle est un peu aplatie dans la région des pylocardes.

La structure histologique du cœur est bien connue. DUGÈS (7, Pl. III, fig. 12) représente les fibres transversales et les fibres longitudinales du cœur, dont il a déjà parlé auparavant (5, p. 181). PAP-PENHEIM (16, p. 159) a reconnu aussi ces deux ordres de fibres; il croit que les transversales sont plutôt « en forme de spirale ». LEYDIG (22), qui le premier en a fait véritablement l'étude histologique, le considère comme formé de deux couches: une tunique externe et une couche de muscles circulaires accompagnée, chez *Tegenaria*, de fibres longitudinales. SCHIMKEWITSCH (26, p. 72) et après lui CARL VOGT (28, p. 234), reconnaissent dans le cœur de l'*Epeira*: 1° une couche externe, adventice, conjonctive, avec des noyaux ovalaires; 2° une couche musculaire formée d'une mince couche de fibres longitudinales enveloppant une couche fort importante de fibres circulaires; 3° une tunique interne, homogène, très mince. Cette constitution est bien exacte; je n'ai rien à y ajouter.

Le cœur forme-t-il un tube unique, ou est-il divisé en chambres? LEYDIG (22) affirme que la tunique interne du cœur forme des replis enfoncés à l'intérieur, et qu'elle divise le cœur en chambres. BLANCHARD (17, p. 323) dit que le cœur de l'*Epeira diadema* « est » formé de plusieurs chambres, indiquées par de légers rétrécissements, et surtout par les points où s'abouchent les vaisseaux » pulmono-cardiaques, ou vaisseaux efférents des organes respiratoires ». Il ajoute, en signalant la figure qu'avait donnée DUGÈS du cœur de la *Mygale maçon* dans le « Règne animal », que dans d'autres Arachnides ces séparations sont beaucoup plus prononcées. Plus tard (19, p. 403) il décrit le cœur de la *Mygale aviculaire* comme formé de cinq chambres. DUGÈS (5, p. 182) a vu à l'intérieur du cœur des « replis valvulaires ». Mais TRÉVIRANUS (1) nie l'existence de ces cloisons. Il en est de même de SCHIMKEWITSCH (26, p. 69). SCHNEIDER (30, p. 182) indique que des variations très grandes se produisent à ce sujet suivant les types considérés. Les bords des lèvres des deux orifices d'une même paire sont, d'après lui, réunis à

l'intérieur du cœur par un raphé saillant qui, sur une demi-circonférence, forme une ébauche de cloison. Il oublie de dire si cette ébauche est sur le plancher ou sous la paroi supérieure du cœur; le doute est d'autant plus permis qu'il a ici en vue les pylocardes antérieurs qui sont placés bien latéralement. C'est à la partie supérieure seulement qu'un tel raphé existe; il est formé par la réunion des bourrelets musculaires qui constituent les lèvres mêmes des pylocardes. Ce raphé forme parfois une saillie notable, ainsi que le montrent les coupes longitudinales, mais sans cependant qu'on puisse jamais le considérer comme une cloison. Le bourrelet correspondant aux pylocardes moyens, et surtout celui qui réunit les pylocardes postérieurs sont très petits.

On ne peut donc pas admettre la division du cœur en chambres. Les auteurs qui avaient conclu à cette division étaient sans doute guidés par l'analogie qu'ils voulaient trouver entre le cœur des Araignées et le vaisseau dorsal des Insectes. Or, chez ces derniers, chaque rétrécissement du cœur correspond bien à la séparation de deux chambres voisines. Chez les Aranéides, au contraire, les « légers rétrécissements » du cœur, dont parle BLANCHARD correspondraient chacun au milieu d'une chambre, puisque les cloisons seraient placées dans les parties élargies de l'organe.

La question de l'existence ou de l'absence du péricarde a été pendant longtemps discutée. Avant de l'entreprendre, il est nécessaire d'étudier certaine couche membraneuse avec laquelle il est en relation, et dont l'étude a jusqu'ici, été incomplète.

Sous les téguments abdominaux des Aranéides, on trouve une couche particulière formée de fibres, considérées généralement comme musculaires, et dont l'ensemble a été décrit sous le nom de *sac musculaire abdominal*.

TRÉVIRANUS (2, p. 9) signale une membrane passant immédiatement au-dessous des téguments et renfermant la glande digestive. Il l'a représentée dans sa pl. 1, fig. 3, *aa, nm*; elle est formée de fibres rayonnantes et réunies en plusieurs faisceaux. DUGÈS (5, p. 187), indique une couche musculaire mince formée de rubans entrecroisés en divers sens. BRANDT (9, p. 180) la considère aussi comme une couche musculaire; il l'a représentée dans la Pl. iv, fig. 1, où il la désigne cependant sous le nom de membrane

fibreuse. KESSLER (1) l'a décrite chez la *Lycose*. SCHIMKEWITSCH (26) l'a étudiée chez *Lycosa* et chez *Epeira*; il l'a trouvée complète dans le premier cas, incomplète dans le second. C'est encore pour lui une couche musculaire, ainsi que pour SCHNEIDER (30, Pl. xx, fig. 1, *mu*).

Tout d'abord, cette couche n'est pas du tout musculaire, il suffit, pour s'en convaincre, d'en examiner un lambeau au microscope. Dans la majorité des cas, elle apparaît comme une membrane continue, formée de rubans aplatis, plus ou moins étroits, placés côte à côte (pl. III, fig. 2). Ces rubans sont reliés les uns aux autres par des rubans obliques, et laissent parfois entre eux quelques espaces vides, surtout dans la région qui est superposée au cœur. Ils sont formés de fines fibrilles conjonctives associées. Le sac ainsi constitué est toujours interrompu au milieu de la face ventrale, qui est occupée par un espace plus clair que les régions voisines. Latéralement cette plage claire est limitée par deux bourrelets tendineux, longitudinaux sur lesquels prennent naissance, ainsi que l'a déjà montré BRANDT (9, Pl. IV, fig. 1, *bb*), les fibres du sac abdominal. Ces deux cordons sont reliés du reste aux cordons tendineux placés plus profondément, allant du pédoncule aux filières, et décrits sous le nom de muscles longitudinaux de l'abdomen.

Les fibres, ainsi fixées à une de leurs extrémités se recourbent vers la partie dorsale de l'abdomen, en convergeant vers la région cardiaque. Généralement, elles forment un sac plus ou moins complet, les faisceaux qu'elles composent étant juxtaposés, sauf au-dessus du cœur, où ces faisceaux, entrecroisés en tous sens, laissent entre eux des vides et constituent un véritable réseau. La fig. 2 de la pl. III montre cette disposition chez *Zoropsis ocreata*. Ce réseau à mailles plus ou moins grandes occupe de chaque côté du cœur une étendue variable d'un genre à l'autre. Ainsi, chez *Agelena labyrinthica*, la largeur de ce réseau est plus grande que celle du cœur; mais les parties latérales de l'abdomen sont recouvertes d'une couche continue. Enfin chez les *Epeiridæ* (pl. III, fig. 1), ce sac est encore plus réduit. Les faisceaux, nombreux et juxtaposés sur la face ventrale se recourbent bien vers la face dorsale, mais en même

(1) KESSLER. Beitrag zur Naturg. und Anat. de Genus *Lycosa* (Bull. de la Soc. des nat. de Moscou, 1849).

temps, ils se soudent entre eux, se réduisent en nombre, de manière à converger vers certains points de la région dorsale, qui sont marqués sur les téguments par un léger enfoncement punctiforme, et dont la signification exacte sera indiquée plus loin. Dans ce dernier cas même, le sac ainsi formé est complété ; les intervalles des faisceaux sont occupés par une membrane mince, transparente, homogène, qui est très visible chez les Epeiridæ, où elle est le plus développée, mais qui existe aussi chez les autres Aranéides, où elle double intérieurement l'ensemble des faisceaux.

Quelle est la signification de cette couche interne ? SCHIMKEWITSCH, étudiant la constitution des téguments de l'Epeire, après avoir décrit la cuticule chitineuse et la couche chitinogène, reconnaît (26, p. 8) une troisième couche, constatée par lui chez l'Epeire, la Tarentule et d'autres Araignées, et qu'il compare à la *couche conjonctive* de l'Ecrevisse (décrite par HÖCKEL), et à la *cuticule interne*, de GRABER (1). Il la considère comme une couche conjonctive parce qu'elle se confond avec le saacolemme des fibres musculaires. Pendant le développement de *Lycosa saccata*, SCHIMKEWITSCH a constaté sous les téguments, et outre les cellules de la future *couche musculaire sous-cutanée*, une série de cellules aplaties, reposant directement sous la couche chitineuse, et qu'il considère comme représentant cette future cuticule interne.

La nature essentiellement conjonctive des faisceaux du sac abdominal étant démontrée, on peut réunir les faisceaux et la membrane qui les double en un véritable sac abdominal, ouvert seulement dans la région médiane de la face ventrale, et que je désignerai sous le nom de *sac conjonctif abdominal*. Les faisceaux ne sont du reste pas indépendants des téguments. De place en place, surtout dans leurs points de croisement ou de réunion, ils sont réunis à eux par des brides conjonctives. Ces points d'adhérence sont indiqués en *i* dans les fig. 1 et 2, pl. III.

Cette disposition du sac abdominal étant connue, nous pouvons dès lors entreprendre l'étude du péricarde. D'abord, existe-t-il ou n'existe-t-il pas de péricarde ? DUGÈS (5), GRUEBE (10), SIEBOLD (12), PAPPENHEIM (15), en ont parlé. BLANCHARD (17), n'en dit rien,

(1) GRABER. Ueber ein Art fibrilloiden Bindegewebe der Insectenhaut (*Arch. für microsc. Anat.* Bd. X).

mais dans la Pl. xv de son *Organisation du Règne animal*, il le représente environnant le cœur. Comme il a été dit précédemment, CLAPARÈDE (23, p. 8), ne se prononce pas sur la question ; il penche plutôt pour la négative. SCHIMKEWITSCH (27), CARL VOGT (28), SCHNEIDER (30), en ont reconnu manifestement l'existence.

C'est chez l'Epeire, c'est-à-dire là où le cœur est complètement enfoui dans le foie, que le péricarde est le plus facile à étudier. Il forme alors un véritable sac renfermant le cœur. Il est constitué par une membrane mince, conjonctive, portant de place en place des noyaux allongés. C'est ainsi que l'ont décrit SCHIMKEWITSCH et C. VOGT ; il faut ajouter qu'il renferme aussi des fibrilles conjonctives dont le nombre varie d'un genre à l'autre, et aussi suivant la région du péricarde que l'on considère. On peut séparer facilement le péricarde des organes voisins, car il existe autour de lui une lacune qui l'isole du foie.

Dans la majorité des Araignées, le cœur, se trouvant immédiatement sous les téguments, il est impossible de séparer la partie dorsale du péricarde du sac abdominal (pl. II, fig. 3). Dans certains cas, (*Clotho*, pl. II, fig. 2, 12, *Thomisidæ*, fig. 4), dans la partie antérieure, où le cœur est enfoui sous le foie, le péricarde est complètement distinct, comme chez *Epeira*, mais en arrière, où le cœur apparaît à la surface de l'abdomen, le péricarde confond sa paroi supérieure avec la couche conjonctive sous-tégumentaire de l'abdomen qui sépare alors seule le cœur des téguments. C'est donc, dans ces régions, le sac abdominal lui-même qui joue le rôle du péricarde ; du reste, on voit très manifestement les faces latérales du péricarde s'en détacher ; les coupes transversales le montrent nettement (pl. II, fig. 16, *p e*). On peut donc considérer cet organe comme une dépendance du sac abdominal et en particulier de la couche membraneuse interne de ce sac, analogue à la cuticule interne. SCHNEIDER (30), dans la fig. 1 de sa pl. XX, semble avoir entrevu ces rapports, mais la partie correspondante de son dessin est vague, et il n'en dit rien dans le texte.

Le péricarde présente des expansions qui seront décrites en même temps que les appareils de fixation du cœur. Je signalerai seulement les deux expansions latérales antérieures, situées en face des pylocordes antérieurs, qui puisent le sang dans l'appareil respiratoire et le ramènent au cœur ; ce sont donc les deux *veines pulmonaires*

(pl. II, fig. 6, 12, *v p*). Leur longueur est variable suivant les genres : longues chez *Pholcus* (pl. II, fig. 6), où elles contournent latéralement la partie antérieure de l'abdomen, elles sont, au contraire, d'une brièveté remarquable chez *Epeira*, où, par suite de la courbure prononcée du cœur, les pylocardes antérieurs sont placés très près des poumons.

Moyens de fixation du cœur. — Le cœur est maintenu en place par des faisceaux indiqués par un grand nombre d'auteurs, mais dont la description laisse encore beaucoup à désirer. Généralement, ils n'ont pas été vus complètement, ou on leur a attribué une signification inexacte. Le plus souvent, on a aperçu les expansions latérales fixées aux éminences du cœur décrites précédemment, et par analogie avec ce qui existe chez les insectes, on les a nommées *muscles en ailes*.

DUGÈS (7, Pl. III, fig. 11) a représenté ces expansions, mais les considère comme des vaisseaux. BLANCHARD a figuré (17, Pl. VII, fig. 1) des ligaments au-dessus du cœur de l'*Epeira*, mais n'en dit rien. Plus tard (20, p. 1081) il indique chez la *Mygale*, des ligaments qui vont du poumon au péricarde. SCHIMKEWITSCH les a étudiés soigneusement chez l'*Epeira* (26). Il reconnaît (p. 60) des ligaments supérieurs, des latéraux et des inférieurs, auxquels il ajoute des *muscles aliformes*. Pour lui, entre le cœur et le péricarde, existent des fibres minces conjonctives, tandis qu'entre le péricarde et les téguments, ces fibres sont prolongées par des faisceaux contractiles.

CARL VOGT (28, p. 234) dit seulement : « Le cœur est maintenu en » place par des brides musculaires, ou muscles aliformes. Ceux-ci » servent aussi à sa dilatation et à sa contraction... Ils s'insèrent d'une » part sur les faces latéro-supérieures du cœur et de l'autre contre » les téguments du dos. » Un peu plus haut, il avait écrit : « Des » bords supérieurs de la paroi musculaire du cœur partent des fibres » très ténues, quelquefois réunies en faisceaux ; elles traversent la » cavité péricardique, passent dans l'espace lacunaire et s'intercalent » entre les lobes du foie. Elles vont s'insérer les unes contre les » téguments de la face dorsale de l'abdomen, les autres passent » entre les acini du foie. Sur leur parcours, elles sont renforcées » par quelques brides provenant de la paroi même du péricarde. » Il a représenté ces fibres dans sa fig. 105, *k, i*.

SCHNEIDER (30, p. 133) s'occupe aussi des moyens de fixation du cœur; il les divise en trois groupes: 1° les *ptéripyles*, qui s'insèrent sur les lèvres des pylocardes; 2° les *myocardes*, ou bandelettes musculaires; 3° les *ligaments cardiaques*, qu'il distingue en *épicaudiques*, *hypocardiques* et *exocardiques*. Il les a représentés (Pl. xvi, fig. 3 et Pl. xxv, fig. 2) chez *Tegenaria*.

C'est évidemment chez *Epeira* où le cœur est complètement enfoui dans le foie, qu'il est préférable d'étudier d'abord ces organes, car c'est là qu'ils sont le plus complètement développés.

En examinant attentivement la face dorsale de l'abdomen d'une *Epeira*, on aperçoit (pl. II, fig. 17) sur la ligne médiane, une rangée de 11 ponctuations plus ou moins grandes, formant autant de petites dépressions. Si l'on enlève les téguments et qu'on découvre avec soin la face supérieure du péricarde, on voit que ces ponctuations sont les points d'insertion d'autant de paires d'expansions péricardiques qui constituent les *Ligaments épicaudiques*. SCHIMKEWITSCH avait signalé ces ligaments et en avait figuré 7. SCHNEIDER en avait vu 8. Il est vrai qu'en approchant de l'extrémité postérieure, ils sont de plus en plus petits et par conséquent plus difficiles à apercevoir. La paire antérieure, assez courte est placée au-dessus des pylocardes antérieurs; la cinquième au-dessus des pylocardes moyens; la troisième généralement la plus développée est au-dessus des éminences intermédiaires antérieures; la septième au niveau des éminences intermédiaires postérieures; la huitième correspond aux éminences postérieures; la dixième aux éminences terminales; enfin la onzième est formée par un ligament unique, tout à fait terminal. Ces ligaments sont représentés dans les figures 1 et 7 de la pl. II où chacun d'eux est désigné par un chiffre.

SCHNEIDER (30, p. 183), dit à leur sujet: « Chacun de ces » ligaments, en apparence unique, est double. Il suffit, pour s'en » convaincre, d'en couper un, de le mettre sous le microscope; on » le verra formé de deux parties parallèles bien distinctes ». Point n'est besoin de prendre cette peine. Le simple examen à la loupe permet de voir qu'à leur base, les deux ligaments d'une même paire ne se touchent pas; mais leurs extrémités supérieures sont réunies, et s'insèrent ensemble sur les téguments (pl. II, fig. 7 et 10).

Quelle est la constitution de ces ligaments? Ils sont manifestement composés de deux parties: le ligament proprement dit, formé de

fibres conjonctives qui s'insèrent sur le cœur lui-même, et une gaine dépendant du péricarde, qui sert d'enveloppe à ces fibres. La paroi de cette gaine renferme elle-même de nombreuses fibres, issues de celles du péricarde, qui se soudent plus ou moins avec celles du ligament, et se fixent avec elles sur les téguments dorsaux. La constitution de ces organes est du reste facile à démontrer : l'injection qui remplit le péricarde pénètre à l'intérieur de la gaine, et rend la dissection très facile. Je m'empresse d'ajouter, comme l'a fait SCHNEIDER, que contrairement à l'opinion de SCHIMKEWITSCH il n'y a pas à faire là une distinction entre des fibrilles conjonctives et des fibrilles contractiles ; tout est conjonctif. Ce sont ces ligaments que C. VOGT avait pris pour des *fibres ténues*, parfois réunies en faisceaux, parfois accompagnées de fibres issues du péricarde. Son erreur tient évidemment à la méthode d'observation qu'il a employée ; les coupes ne pouvaient lui montrer la gaine péricardique que sous forme de fibres. La dissection sous la loupe, précédée d'injection ne peut laisser aucun doute sur la constitution de ces organes.

Aux six paires d'éminences latérales, correspondent six paires d'expansions du péricarde. La paire antérieure, ainsi qu'il a été dit précédemment, correspond aux pylocardes antérieurs et constitue les veines pulmonaires. En face des éminences intermédiaires antérieures se trouvent de chaque côté deux expansions du péricarde, situées l'une au-dessus de l'autre et se fixant séparément aux téguments dorsaux (pl. II, fig. 7, *eia*). En face des pylocardes moyens, sont également deux expansions latérales de chaque côté, et situées aussi l'une au-dessus de l'autre. La supérieure (pl. II, fig. 7 et 10 *ptm*), s'élève verticalement et vient se fixer aux téguments à côté de piliers abdominaux antérieurs (*paa*) ; son insertion est du reste indiquée à la face dorsale par une impression ponctiforme accolée à la tache qui marque l'insertion du pilier (pl. II, fig. 17). L'expansion inférieure (pl. II, fig. 7, 10, *lcm*), recouverte à son origine par le foie, contourne en arrière le pilier abdominal correspondant, rejoint les téguments à une certaine distance du cœur, puis se confond avec les faisceaux du sac conjonctif abdominal.

Examinons maintenant ces ligaments. Tout d'abord, leur constitution est la même que celle des ligaments épicaudiques : des fibres allant du cœur aux téguments, formant un faisceau enveloppé dans une gaine dépendant du péricarde. Les fibres de l'expansion supé-

rière ont leur origine sur les lèvres mêmes du pylocarde. Elles constituent donc ce que SCHNEIDER (30, p. 182), a nommé les ptéripyles. Il les a considérées comme s'insérant par leur extrémité distale, seulement au péricarde. L'expansion inférieure, beaucoup plus mince, est formée de fibres s'insérant à l'angle inférieur du pylocarde, qu'elles embrassent légèrement. Ces faisceaux ont été décrits par SCHNEIDER (30, p. 182) sous le nom de myocardes, chez la Tégénaire, où il en compte 7, « s'insérant à la face latérale du » cœur, en avant et un peu au-dessus de la naissance des artères »... « Tous ces faisceaux musculaires, d'une extrême gracilité, se portent » au tégument dorsal, où ils s'insèrent par un petit système de » fibres tendineuses irradiantes ». Pas plus que les autres, ces ligaments ne sont musculaires ; quant à leur gracilité, elle est si peu extrême, que ce sont là les seuls ligaments qui ont été connus pendant longtemps, et décrits sous le nom de *muscles en ailes*. ALPH. MILNE-EDWARDS n'a pas trouvé non plus de fibres musculaires dans les ligaments latéraux du cœur des Limules (1). Il dit (p. 9) : « Je n'ai pu retrouver aucun élément musculaire dans ces ailes du » cœur ; elles sont formées de tissu connectif mélangé à quelques » fibres élastiques, ainsi que l'avait déjà remarqué Gegenbaur ». SCHIMKEWITSCH avait compté six paires de ces ligaments chez l'Epeire, cinq chez *Pholcus*, qu'il a représentées (26, pl. II, fig. 1).

Au niveau des éminences intermédiaires postérieures (pl. II, fig. 7, *ptip*), une seule paire d'expansions existe ; celles-ci sont presque verticales.

La disposition des faisceaux pour les pylocardes postérieurs est la même que pour les moyens ; cependant, les faisceaux (*ptp*, fig. 7) des lèvres de l'orifice sont très petits, mais n'en forment pas moins un faisceau bien distinct des fibres inférieures, qui vont s'insérer plus latéralement. Enfin, aux éminences terminales ne correspondent plus qu'une paire de ligaments grêles, dirigés vers l'arrière (*lext*, fig. 7).

Nous avons laissé de côté les fibres correspondant aux pylocardes antérieurs. Leur constitution est exactement la même que pour les autres pylocardes. Deux faisceaux, les ptéripyles, s'insèrent sur les

(1) ALPH. MILNE-EDWARDS. Anatomie des Limules (*Ann. des sc. nat.*, 5^e série, t. XVII, 1873).

lèvres de l'orifice ; ils ont été décrits et figurés par SCHNEIDER chez *Tegenaria* (30, Pl. xvi, fig. 3) ; il n'a cependant pas vu le faisceau de l'angle inférieur disposé comme dans les autres cas. Seulement, ces faisceaux ne s'insèrent pas directement sur les téguments, mais bien à l'intérieur des veines pulmonaires, qui, du reste, s'accolent bientôt aux fibres du sac conjonctif abdominal disposées, dans cette région, en rayonnant autour du pédoncule. Les ptéripyles se fixent à la paroi supérieure de la veine pulmonaire ; le ligament angulaire se dirige en arrière, et s'insère sur le plancher de cette même veine. Entre les deux pylocardes, sur la face dorsale, de nombreuses fibres relient le cœur au péricarde. Cette disposition particulière des ligaments latéraux n'a rien qui doive surprendre : les veines pulmonaires ne sont que des dépendances du péricarde, analogues aux autres gaines ligamentaires, mais adaptées en plus à un rôle spécial, le transport du sang des poumons au cœur.

On peut résumer ces observations de la manière suivante. Aux six paires d'éminences latérales du cœur correspondent six paires de groupes de faisceaux ; je les désigne sous le nom de ligaments exocardiques, ce terme ayant déjà été employé par SCHNEIDER pour désigner les fibres insérées sur les éminences intermédiaires antérieures et postérieures chez *Tegenaria*. Dans le cas où la complication est la plus grande, c'est-à-dire au niveau des pylocardes, chaque groupe comprend (pl. II, fig. 10) : 1° les *ptéripyles* (*pt*), insérés sur les lèvres, renfermés ensemble dans une seule expansion péricardique, et ayant un trajet sensiblement vertical ; 2° le *faisceau commissural* (*lc*), (muscles en ailes de SCHIMKEWITSCH et des autres auteurs, myocardes de SCHNEIDER), inséré à l'angle inférieur du pylocarde, ayant un trajet latéro-postérieur et se fixant sur les téguments à une certaine distance du cœur. Ces deux groupes de fibres se rencontrent même aux pylocardes antérieurs, mais renfermés entièrement dans la veine pulmonaire.

Au niveau des éminences intermédiaires antérieures et postérieures et des éminences terminales, les deux groupes peuvent encore subsister (éminences intermédiaires antérieures) ou être confondus en un seul ; mais leur constitution fondamentale n'en reste pas moins la même. Ces ligaments exocardiques sont très visibles chez les *Araignées* injectées.

A la face inférieure du cœur s'insèrent des ligaments que SCHNEIDER a nommés *hypocardiques*. Comme il l'a indiqué, on en compte cinq paires : une très petite, fort près de l'extrémité antérieure du cœur, la seconde au-dessous des veines pulmonaires, les trois autres paires s'insèrent entre les artères qui seront décrites plus loin (pl. II, fig. 8, *lh*). La constitution de ces ligaments est identique à celle des autres ; le faisceau grêle qui les forme est entouré d'une gaine péricardique qui se soude bientôt avec lui (pl. II, fig. 10, *lh*). Ils s'insèrent inférieurement comme l'a indiqué SCHNEIDER : les deux premières paires aux poumons, les trois dernières, à la chaîne musculaire abdominale. SCHIMKEWITSCH (26, p. 70) avait reconnu ces ligaments, mais n'avait pu en déterminer le nombre.

Enfin, il faut ajouter que peu avant sa sortie de l'abdomen, l'extrémité du cœur ou l'origine de l'aorte présente des expansions qui la rattachent directement aux téguments, et qui n'ont jamais été signalées jusqu'alors (*e*, fig. 8).

Nous pouvons maintenant nous rendre compte de la marche particulière des faisceaux du sac conjonctif abdominal chez *Epeira*. Les points d'insertion de leurs extrémités, où ils convergent, correspondent aux points d'insertion des ligaments exocardiques et des piliers abdominaux antérieurs et postérieurs (pl. II, fig. 17).

Tel est l'ensemble des ligaments fixateurs du cœur dans le cas où ils sont le plus développés. Nous allons maintenant suivre leurs modifications depuis ce cas extrême jusqu'à l'autre cas extrême où le cœur est placé immédiatement sous les téguments dorsaux.

Un premier pas est déjà fait chez *Tetragnatha extensa*, où le cœur est cependant, comme dans toutes les *Epeiridae*, complètement caché. Les ligaments épocardiques situés en arrière des éminences intermédiaires antérieures sont bien conformes au type décrit ; mais ceux qui sont placés en avant sont plus nombreux ; c'est ainsi qu'au-dessus de ces éminences, on compte quatre ligaments épocardiques au lieu de deux. Ils sont plus nombreux encore, mais toujours placés en rangées transversales, dans la partie antérieure. Il en est de même chez *Meta segmentata*.

Chez *Clotho Durandi* (pl. II, fig. 12) la partie du cœur située en arrière des pylocardes moyens étant placée immédiatement sous les téguments, les ligaments épocardiques y ont disparu et sont remplacés par des fibrilles plus ou moins nombreuses reliant la

face dorsale du cœur avec le péricarde soudé à la couche conjonctive. Mais en avant des pylocardes antérieurs, le cœur étant enfoui dans le foie, les ligaments épicaudiques (*lep*) sont de nouveau développés, mais assez grêles; les uns sont placés sur la ligne médiane, les autres irrégulièrement. Aux pylocardes antérieurs et aux éminences intermédiaires antérieures correspondent deux rangées transversales de ligaments plus ou moins nombreux (pl. II, fig. 11); on pourrait considérer les médians seuls comme correspondant aux épicaudiques; les latéraux représenteraient les ligaments exocardiques dissociés. Les veines pulmonaires sont elles-mêmes reliées aux téguments par des ligaments (pl. II, fig. 12). La disposition est la même dans *Ocyale mirabilis*, *Eresus niger*.

Chez *Xysticus* et toutes les Thomisidæ, le cœur, découvert en arrière des éminences intermédiaires antérieures ne possède dans cette région que des fibrilles épicaudiques, comme celui de *Clotho*; mais la région antérieure est différente. Il existe chez toutes les Aranéides de ce groupe un gros faisceau, placé au-dessus du cœur, reliant la partie dorsale des téguments à la partie antérieure; je désigne ce faisceau dont la constitution est la même que celle des piliers dorso-ventraux, et qui n'a jamais été signalé, à ma connaissance, sous le nom de *pilier épicaudique* (pl. II, fig. 4, *pie*). Comme il est placé immédiatement au-dessus du péricarde, les ligaments épicaudiques d'une même paire sont complètement séparés l'un de l'autre par lui, et s'insèrent isolément sur le tégument dorsal (*lep*).

Enfin, dans les nombreux cas où le cœur est tout entier à découvert, les ligaments épicaudiques n'existent plus et sont complètement remplacés par des fibrilles, nombreuses surtout dans la région antérieure.

Les ligaments exocardiques sont beaucoup moins modifiés. Sauf chez les Epeiridæ, les pylocardes moyens et postérieurs ne sont pas cachés sous le foie; les ligaments exocardiques qui leur correspondent sont donc à la surface même de la masse hépatique. Ils se divisent toujours en ptéripyles et ligament commissural; mais l'ensemble est le plus souvent renfermé dans une seule gaine péricardique, les ptéripyles (*pt*), se fixant, au-dessus du cœur, au péricarde accolé au sac conjonctif, le ligament commissural (*lc*), s'insérant plus latéralement (pl II, fig. 13, 15). Chez *Pholcus*, les pylocardes étant placés tout à fait sur les côtés du cœur, le faisceau commissural a son

origine presque à la face inférieure de l'organe, et le ligament exocardique tout entier forme comme une large lame très étendue dans le sens de la hauteur.

Les ligaments des pylocardes antérieurs sont disposés comme chez *Epeira* ; cependant, si les veines pulmonaires sont, à leur origine, cachées sous une couche un peu épaisse du foie, les ptéripyles peuvent constituer des faisceaux distincts, entourés d'une gaine péricardique spéciale et se fixant directement aux téguments (*Clotho*, *Tegenaria*). Les ligaments des éminences terminales sont assez grands et aussi superficiels (pl. II, fig. 5, 6). Ceux des éminences intermédiaires antérieures varient ; chez *Tetragnathia*, où leur insertion sur le cœur est située assez profondément, ils sont placés aux extrémités des rangées transversales de ligaments épocardiques décrites plus haut. Ils se distinguent de ceux-ci par leur importance. Dans le cas où ces éminences elles-mêmes sont découvertes, les saillies péricardiques sont faibles ; la coupe transversale du cœur (pl. II, fig. 14), montre alors que des fibres partant des régions latéro-supérieures du cœur s'insèrent sur les téguments dorsaux ; on peut considérer les plus inférieures de ces fibres comme représentant le ligament commissural, les autres correspondant aux ptéripyles. La disposition est la même pour les éminences intermédiaires postérieures, mais les fibres y sont très courtes. Enfin, les ligaments exocardiques des éminences terminales sont toujours grêles et allongés, comme chez *Epeira* (pl. II, fig. 5, 6).

Dans la majorité des Aranéides, on voit donc, surtout après une injection qui a pénétré à leur intérieur, au moins trois paires de prolongements latéraux, grêles, du péricarde et du cœur (pl. II, fig. 5, 6, 7, 12) (ligaments exocardiques moyens, postérieurs et terminaux). Ce sont eux qui, avec le ligament terminal, ont été pris souvent pour des artères, ou plus généralement pour les *muscles en ailes*, et plus récemment, décrits par SCHNEIDER, comme les sept *muscles ali-formes* de *Tegenaria*.

Quant aux ligaments hypocardiques, je les ai trouvés disposés de la même manière partout.

Le rôle de ces ligaments a été diversement apprécié. Les ligaments exocardiques ont été souvent considérés comme des artères latérales ; je reviendrai plus tard sur ce sujet. Même parmi les auteurs qui les ont considérés comme contractiles, il existe de grandes divergences de vues.

BLANCHARD (19, p. 1081) expliquant comment le sang peut remonter des poumons au cœur, indique un mode d'action des ligaments hypocardiques qu'il décrit de la façon suivante : « Les » organes respiratoires sont recouverts par une membrane assez » solide qui se rétrécit entre chacun d'eux, et se prolonge en avant » et en arrière sous forme d'un large vaisseau recevant le sang » veineux. Chaque poche pulmonaire est alternativement soulevée » ou pressée par un ligament double ou triple qui monte perpendi- » culairement et s'attache au péricarde. Cette disposition montre de » suite que les mouvements du cœur doivent agir sur les poches » respiratoires. En effet, en mettant à nu une portion du cœur, on » remarque que les battements du cœur se font sentir sur les liga- » ments contractiles et déterminent une pression sur les poches » pulmonaires qui fait aussitôt refluer le sang dans les vaisseaux » pulmono-cardiaques ».

SCHIMKEWITSCH (26, p. 70) a classé les ligaments de l'Epeire en deux catégories. Pour lui, ceux qu'il appelle les *faisceaux contractiles latéraux et supérieurs*, correspondent à peu près à l'*appareil de soutien* (*Befestigungsapparat*) décrit par GRABER chez les Insectes. Les muscles aliformes joueraient aussi le même rôle que chez les Insectes ; en se contractant, ils abaisseraient le cœur, il en résulterait sur les organes abdominaux une pression faisant sortir le sang des lacunes interorganiques.

CARL VOGT (28, p. 234) se borne à dire que « le cœur est » maintenu en place par des brides musculaires, ou muscles » aliformes, qui servent aussi à sa dilatation et à sa contraction ». Que ces muscles, si muscles il y avait, insérés d'une part sur le cœur et par leur autre extrémité sur les téguments, puissent servir par leur propre contraction à la dilatation du cœur, cela serait possible ; mais qu'ils aident à la contraction du cœur, cela est inadmissible ; ils travailleraient alors par leur extension.

Enfin SCHNEIDER (30, p. 151 — *Sur le poumon des Araignées*), montre que les deux premières paires de ligaments hypocardiques allant du cœur aux poumons, font que les mouvements du cœur doivent retentir sur les organes respiratoires.

Admettant cette dernière manière de voir pour les ligaments hypocardiques, je ne m'occuperai que des autres. Tout d'abord, leur nature essentiellement conjonctive exclut toute possibilité de con-

traction ; je ne puis donc considérer tout leur ensemble que comme un appareil de soutien destiné à maintenir le cœur en place. Il suffit, du reste, d'examiner une jeune Araignée vivante, comme je l'ai indiqué dans la première partie de ce travail, pour être fixé sur ce point. Il est facile de voir que les contractions du cœur s'effectuent principalement dans les régions comprises entre les éminences du cœur, c'est-à-dire précisément là où il n'y a pas de muscles en ailes. Au niveau des pylocardes, le diamètre du cœur change très peu ; donc ces prétendus muscles ne jouent aucun rôle actif. Mais leurs relations avec le sac conjonctif abdominal nous conduisent à une conclusion intéressante. On observe que, par leur intermédiaire, les contractions du cœur retentissent sur tout le sac abdominal qui, se trouvant tiré vers la région dorsale, comprime les organes abdominaux. Le résultat de cette compression doit être celui qu'indique SCHIMKEWITSCH : la sortie des lacunes interorganiques du sang, qui se rassemblerait alors dans les grands sinus abdominaux dont il sera question plus loin. Mais, à l'inverse de ce qui se passe chez les Insectes, et que SCHIMKEWITSCH avait supposé exister chez les Araignées, les ligaments exocardiques ne joueraient là qu'un rôle absolument passif, de même, du reste, que le sac abdominal tout entier. C'est donc, d'après cette manière de voir, le cœur lui-même qui non seulement pousserait dans les artères le sang artériel, mais déterminerait encore indirectement dans une certaine mesure la marche du sang veineux.

§ 3. La circulation périphérique dans l'abdomen.

Le cœur, par ses contractions rythmiques, pousse le sang artériel dans tout le corps par l'intermédiaire d'un certain nombre de vaisseaux qu'on peut diviser en deux groupes : 1^o l'aorte qui, issue de la partie antérieure du cœur forme la base du système artériel céphalothoracique ; 2^o les artères abdominales. L'aorte et ses ramifications feront l'objet d'un chapitre spécial.

La question de l'existence des artères issues du cœur des Aranéides a été fort embrouillée jusqu'à ces dernières années. Certains auteurs en ont nié complètement l'existence ; d'autres, tout en les décrivant, ont commis des erreurs considérables en prenant pour des

vaisseaux ce qui n'en était pas, ou en interprétant faussement leur rôle. Je vais d'abord passer en revue l'opinion de ces auteurs, en suivant l'ordre chronologique.

TRÉVIRANUS (1 et 2) reconnaît des vaisseaux ; il décrit chez l'Epeire une aorte antérieure, des paires antérieures de vaisseaux qu'il nomme *vaisseaux branchiaux* (*Kiemenegefässe*), puis quatre paires d'artères latérales, et enfin un groupe de sept vaisseaux prenant naissance au bout postérieur et élargi du cœur.

DUGÈS (5, p. 181) reconnaît que du cœur partent des vaisseaux ; il s'en est rendu compte, ajoute-t-il, en les coupant sur des sujets durcis. Il a même quelquefois réussi à injecter ceux qui vont aux poumons. Il pense qu'il ne part du cœur que des artères, et pas de veines, « si ce n'est peut-être (p. 182) pour les poumons, auxquels la » deuxième paire de vaisseaux paraît appartenir, comme la » première ».

Peu après, ses idées se modifient. Il étudie la Mygale aviculaire, et (6, p. 358) il constate que « de la partie antérieure du cœur partent » deux gros vaisseaux, ou du moins certainement un pour chaque » poumon ». Il a remarqué aussi que « ces vaisseaux s'ouvrent » dans le cœur entre deux lèvres transversales constituées par des » plis ou des étranglements dont il n'avait pas bien apprécié la nature » ni la disposition ». Il reconnaît la même disposition pour les vaisseaux qui s'enfoncent plus en arrière dans la masse de l'abdomen. Sa conclusion est celle-ci : (p. 359) « Ce sont évidemment des » vaisseaux afférents, amenant d'une part le sang oxygéné par les » poumons, de l'autre le sang chargé des principes nutritifs fournis » par le canal digestif. En effet, les deux lèvres qui bordent et » masquent leurs orifices doivent permettre l'arrivée du fluide » pendant la diastole, et empêcher sa rétrogression pendant la » systole ».

Puisque le sang entre dans le cœur, il doit en sortir ; aussi, DUGÈS a vu des artères, qu'il décrit de la manière suivante chez l'Epeire cornue, de WALCKENAER. La peau peu colorée de cette Araignée, lui a permis de voir (6, p. 359) « l'abdomen transversalement et » obliquement vergeté de ramifications vasculaires très superficielles » partant de toute la longueur des bords latéraux et superficiels du » cœur et de son extrémité postérieure... Ces innombrables vaisseaux » trop minces et trop pellucides pour être disséqués, se recourbent

» en dessous en avançant vers les poumons ; ils s'élargissent et
 » semblent se confondre, à mesure qu'ils s'en approchent, comme
 » pour constituer une lacune parallèle aux grands muscles longitu-
 » dinaux de la région inférieure du ventre ».

Dans l'Édition illustrée du *Règne animal*, DUGÈS a figuré (Pl. III, fig. 11) le cœur de la *Mygale* avec des prolongements latéraux ; puis Pl. IV, le cœur de *Clotho Durandi* (fig. 1) pour montrer l'insertion des vaisseaux, et celui de la *Lycose* (fig. 2) montrant également les vaisseaux latéraux, qu'il considérait comme afférents.

PAPPENHEIM (16, p. 159) conclut de recherches dirigées sur un grand nombre d'espèces que « le cœur des Araignées ne porte » aucune trace de rameaux latéraux ; il est enveloppé d'un péricarde » membraneux n'offrant aucun indice de perforation latérale ». Il attribue l'erreur de ses prédécesseurs à ce que ceux-ci n'ayant pas isolé le cœur de son enveloppe, ils lui ont attribué la forme de la tache colorée qui lui correspond sur la face dorsale de l'abdomen. L'explication est peu convaincante ; car DUGÈS avait certainement isolé le cœur des Araignées qu'il avait injectées. Il aurait été intéressant de savoir comment PAPPENHEIM concevait la circulation avec un cœur tel qu'il l'a décrit ; mais son mémoire est muet sur ce point.

BLANCHARD (17) entreprenant un travail d'ensemble sur l'appareil circulatoire et les organes de la respiration chez les Arachnides, groupe les faits observés avant lui, et en ajoute de nouveaux, fruits de ses propres recherches. Il a étudié principalement l'*Epeire*, dont il a représenté l'appareil circulatoire dans ses Pl. VI et VII. Il a employé les injections.

Il ne parle pas d'artères abdominales, mais seulement de l'aorte. A cette époque, du reste, il croyait à un appareil circulatoire fort incomplet chez les Araignées. Il insiste surtout sur le chemin que suit le sang pour revenir des poumons au cœur. Il a revu les innombrables vaisseaux de la surface abdominale, décrits par DUGÈS ; plus heureux que ce dernier, il a même réussi à les injecter en « dirigeant l'injection vers chacun d'eux isolément ». Mais au point de vue de leur rôle physiologique, il est en complet désaccord avec son prédécesseur. Pour lui, ce ne sont pas des artères, mais des vaisseaux pulmono-cardiaques ; la fig. 1 de sa Pl. VII les représente venant aboutir directement au poumon. Il leur figure des

ramifications qui sembleraient indiquer que du sang non artérialisé reviendrait directement par ces vaisseaux de la profondeur des organes au cœur.

Quelques années après, ses idées se modifient aussi. Il a pu étudier une grande Mygale, et il en conclut à la présence de ramifications artérielles très développées ; chaque chambre du cœur fournit une paire d'artères volumineuses dont les rameaux se distribuent au foie et à l'intestin. Quant aux vaisseaux pulmono-cardiaques, ils sont maintenant (19, p. 403) « en nombre égal à celui des orifices auriculo- » ventriculaires du cœur, auxquels ils viennent aboutir ». Il a représenté (21, Pl. xv) ces vaisseaux de la Mygale ; je reviendrai sur ce sujet en traitant des Araignées tétrapneumones.

LEYDIG (22) ne tranche pas la question de l'aorte antérieure chez la Lycose, et, au lieu des vaisseaux pulmonaires, il figure des orifices dans la paroi du cœur.

CLAPARÈDE (23 et 23^{bis}) ne se prononce pas catégoriquement sur l'existence des artères latérales ; il l'admet cependant, mais sans preuves positives.

Avec SCHIMKEWITSCH (25 et 26), nous nous rapprochons de la vérité. Il admet une aorte antérieure, une aorte postérieure, et quatre paires de vaisseaux latéraux. Les trois premières paires prennent naissance près des éminences du cœur ; la quatrième ne correspondant ni à une éminence ni à un orifice auriculo-ventriculaire, est regardée par lui comme une ramification de l'aorte postérieure. Les autres vaisseaux latéraux présentent un prolongement de la paroi du cœur, et prennent naissance « un peu plus haut, » et en avant des orifices auriculo-ventriculaires. Ce sont, sans » doute des artères ». Il reconnaît que l'aorte postérieure se termine, comme le décrit CLAPARÈDE, dans une lacune pygidiale. Il avoue que ses recherches sur la disposition des vaisseaux sont fort incomplètes ; il ne pouvait du reste guère en être autrement, toutes ses observations ayant été faites par la méthode des coupes, bien peu favorable pour suivre les vaisseaux dans leur trajet.

CARL VOGT (28) a aussi étudié l'Epeire, après injection. Il reconnaît (p. 234) que « l'étude du système circulatoire présente » beaucoup de difficultés, surtout dans l'abdomen, où les vaisseaux, » à parois très délicates, se perdent dans les tissus mous des organes, » ou forment des sinus spacieux mal délimités ». Ce qu'il en a

reconnu est assez incomplet. « Il est difficile de suivre ces vaisseaux, » dont on compte trois ou quatre paires, parce qu'ils sont très ténus, » s'engagent immédiatement entre les lobules du foie brunâtre et » se perdent probablement dans les lacunes. L'extrémité postérieure » du cœur se dissout, pour ainsi dire, en un pinceau de petits » vaisseaux, lesquels partent sous des angles aigus, à différents » niveaux, pour se rendre vers les filières et la poche stercorale. » Entre ces fines branches, la pointe médiane du cœur présente » un orifice, par lequel le sang est projeté dans une lacune située à » la base dorsale du mamelon anal ».

Il a vu les veines pulmonaires ; mais il décrit aussi deux autres canaux « assez larges qui naissent de l'aorte près de sa courbure, » suivent le contour du tégument et se déversent dans de vastes » sinus, lesquels entourent le poumon ». Ces vaisseaux, qu'il ne désigne pas autrement, et qui seraient de véritables artères pulmonaires sont ici décrits pour la première fois.

SCHNEIDER (30), a repris récemment cette étude et a élucidé d'une façon complète la question des artères issues du cœur. Les recherches que j'ai entreprises sur de nombreuses Aranéides appartenant à des groupes très divers, m'ont fourni des résultats qui ont confirmé les siens. Aussi, je vais décrire cette partie de l'appareil circulatoire d'après ses propres travaux, en indiquant les quelques particularités que j'ai à y ajouter.

Les artères partant du cœur sont au nombre de six ; une aorte antérieure, conduisant le sang au céphalothorax, une artère postérieure impaire qu'on peut appeler l'artère caudale, et six artères latérales, groupées en trois paires : les artères *latérales antérieures*, les artères *latérales moyennes* et les artères *latérales postérieures*. SCHNEIDER les a représentées chez *Tegeneria* (pl. xv et pl. xvi, fig. 4). J'en donne ici deux dessins pris chez *Agelena labyrinthica*. La fig. 3 de la pl. III représente l'ensemble de ces vaisseaux et de leurs ramifications vu d'en haut ; la fig. 4, même pl., les représente, vus de profil.

Ces six artères se ramifient abondamment et s'injectent très facilement ; il est dès lors facile d'en suivre le trajet à la loupe. Il est étonnant que certains auteurs qui, comme CARL VOGT, prétendent avoir bien réussi leurs injections, ne les aient pas aperçus. Loin d'être des vaisseaux très ténus, comme dit C. VOGT, ce sont des

vaisseaux d'assez grand diamètre, suffisamment résistants pour se prêter à la dissection. Chaque paire naît à la face inférieure du cœur : les artères antérieures (*ar. l. a.*, fig. 3, 4, pl. III,) entre les pylocardes moyens, chacune d'elles au-dessous du ligament exocardique correspondant ; les artères moyennes (*ar. l. m.*) ont la même position par rapport aux pylocardes moyens ; enfin les postérieures (*ar. l. p.*) naissent au-dessous des ligaments exocardiques des éminences terminales. Leur position véritable est donc complètement différente de celle que leur assigne SCHIMKEWITSCH : *plus haut et en avant* des orifices auriculo-ventriculaires.

SCHNEIDER considère les artères moyennes comme *de beaucoup* les plus développées. Je ne suis pas complètement de son avis. Pas plus chez la Tégénaire que chez les autres Aranéides, la différence n'est très sensible ; du reste, dans ses dessins, SCHNEIDER ne les a pas représentées plus grosses que les autres. Il n'a pas décrit le trajet des nombreuses ramifications de ces artères. Je n'en ferai rien non plus, une telle description n'offrant aucun intérêt. Les fig. 3 et 4 de la pl. III, où les mêmes chiffres désignent les mêmes rameaux, suffisent pour en faire comprendre la distribution. Celle-ci varie du reste d'un genre à l'autre, tout en conservant le même plan fondamental, dont voici les grandes lignes.

Généralement, l'artère latérale antérieure fournit une grosse branche (1, fig. 3, 4), qui irrigue la portion antérieure du foie ; un peu plus bas, le vaisseau se partage en deux autres : l'un (6) se distribue à la région latérale et profonde du foie ; l'autre (5) s'enfonçant plus ou moins verticalement est destiné à la région médiane de la partie antérieure de l'abdomen.

Ainsi que SCHNEIDER l'a indiqué, l'artère moyenne est surtout réservée à la face inférieure de l'abdomen ; mais je ne trouve pas que, comme il le dit, elle contourne le flanc de l'animal ; j'ai toujours remarqué qu'elle s'enfonce à peu près verticalement en ne donnant que quelques branches sans importance ; aussi, son diamètre ne paraît-il pas diminuer. Ce n'est qu'à une profondeur assez grande qu'elle détache en avant une ramification assez forte (1') destinée à la région latéro-inférieure du foie ; puis arrivant à la face inférieure du corps, elle se bifurque en une branche antérieure et une postérieure.

Chez *Clotho*, tout en conservant sa marche habituelle, l'artère moyenne se ramifie davantage dans la profondeur des organes. Enfin, chez les Thomisidæ, mais là seulement, cette artère se dirige plus latéralement qu'à l'ordinaire et contourne véritablement le flanc de l'abdomen, tout en étant cependant enfouie sous une certaine épaisseur du foie.

Les artères latérales postérieures ont un trajet assez variable ; elles contribuent pour une grande part à l'irrigation de la face inférieure du corps dans la partie postérieure. Je ferai seulement remarquer qu'elles envoient en avant d'assez fortes ramifications (2'', 3'', fig. 3, 4, pl. III), destinées aux régions dorsales et latérales, où elles remplacent là les rameaux de l'artère moyenne. Cette sorte de suppléance n'a, selon moi, pas été assez indiquée par SCHNEIDER dans ses fig. 1 et 2, Pl. xv, et fig. 4, Pl. xvi.

Il est bon d'ajouter du reste, que si le plan général est le même à droite comme à gauche, il n'y a pas du tout symétrie parfaite entre les deux côtés ; des lobules hépatiques, par exemple, sont parfaitement irrigués par des artérioles dérivant d'un vaisseau du côté opposé.

J'insiste sur l'origine des artères à la face inféro-latérale du cœur ; cette particularité permet de comprendre que toutes, en général, s'enfoncent dès leur naissance ; elles sont ainsi cachées plus ou moins profondément. C'est pour cette raison que la critique de SCHNEIDER au sujet des vaisseaux afférents latéraux que BLANCHARD a décrits chez l'Epeire et CLAPARÈDE supposés chez la Lycose, tombe d'elle-même. La présence de ces vaisseaux superficiels serait parfaitement compatible avec celle des artères qui, elles, sont plus profondes.

Les artères latérales postérieures ne naissent cependant pas toujours à la face inférieure du cœur. Dans certains cas, celui-ci est très effilé, et il en résulte quelques modifications dans l'origine de ces artères. Ainsi, chez *Chiracanthium*, elles sont certainement situées moins profondément qu'à l'ordinaire ; chez *Phlegra*, elles émergent vraiment des côtés mêmes du cœur, elles sont superficielles, et, lorsqu'elles fournissent des branches profondes importantes, elles sont encore continuées à la surface par des ramifications notables. Dans ces deux cas, les artères latérales postérieures pourraient au premier abord être prises pour des ramifications de

l'artère caudale ; mais à leur point d'origine, se trouve une paire de ligaments exocardiques, comme d'ordinaire. Dans le genre *Drasodes*, également, les artères moyennes ont une position bien plus latérale à leur origine (*ar. l. m.*, fig. 5, pl. III) : les pylocardes correspondants étant très petits, et le cœur très étroit en cet endroit, ces artères paraissent encore des ramifications de l'artère caudale. Elles sont, du reste, peu enfoncées à leur origine ; aussi, donnent-elles à la surface dorsale un peu plus de rameaux que d'ordinaire. Cependant, elles-mêmes et leurs gros rameaux sont toujours cachés dans le foie.

Ces diverses artères ne communiquent ordinairement pas entre elles par des branches de quelque importance. SCHNEIDER n'a trouvé de ces communications que chez les *Dysderidæ*. Il faut cependant faire aussi une exception pour *Pholcus*. Dans ce genre, à peu de distance de leur origine sur le cœur, les deux artères d'une même paire sont réunies par une anastomose transversale qui émet elle-même par sa face inférieure un et même deux rameaux. Je n'ai jamais observé que dans ce genre cette disposition, représentée dans la fig. 6 de la pl. III.

Mais les communications entre les fines ramifications de ces artères abdominales latérales sont nombreuses. Quand l'injection est bien réussie, la surface du foie est recouverte d'un réseau de vaisseaux sanguins très élégant, formant des mailles plus ou moins serrées et que SCHNEIDER a décrit et figuré le premier. Les fins vaisseaux qui circonscrivent ainsi les lobules hépatiques sont formés par les ramifications ultimes des artères latérales. Communiquant les uns avec les autres, ils forment un vaste plexus qui, non seulement recouvre la face externe du foie, mais enveloppe chaque lobule hépatique, même dans la profondeur de l'organe. SCHNEIDER a figuré (30, Pl. xv, fig. 1, 3), ce réseau chez *Tegenaria* ; j'en représente un fragment chez *Agelena* dans la fig. 3 (pl. III). Il a du reste le même aspect dans tous les genres.

SCHNEIDER a montré aussi comment de ces mailles superficielles se détachent de nombreuses artérioles dirigées vers l'intérieur. Il pense que bien peu de ces vaisseaux s'ouvrent à la surface même du foie. Je ne suis pas tout à fait de son avis ; je crois même que cette communication doit être assez fréquente. En effet, on trouve parfois à la surface du foie des taches produites par

l'injection sans communication avec d'autres taches, qui ne peuvent être fournies par conséquent que par les vaisseaux superficiels du foie.

Quoi qu'il en soit, les artères abdominales se ramifient donc abondamment ; ces artérioles sont bien des vaisseaux et non des lacunes ; il est facile, comme SCHNEIDER l'a montré, de mettre en évidence par une imprégnation d'argent, l'endothélium à cellules crénelées qui les tapisse et qui, d'après VIGNAL (1), caractérise les vaisseaux sanguins des Invertébrés. Il suffit du reste d'examiner au microscope ces vaisseaux bien injectés à l'encre de Chine : leur calibre bien régulier, la masse injectée divisée en tronçons par le retrait et laissant apercevoir une paroi bien nette, ne peuvent laisser aucun doute, surtout si l'on compare ces vaisseaux avec les masses d'encre irrégulières, s'effritant facilement, qui remplissent les fines lacunes en continuité avec ces vaisseaux. Ceux-ci sont, en effet, continués par des lacunes dont le diamètre va en augmentant constamment, et qui, se réunissant de proche en proche les unes avec les autres, finissent par former, dans tous les genres que j'ai étudiés, trois gros troncs lacuneux de chaque côté. En général, la première paire de ces troncs est située en face des insertions des piliers dorso-ventraux antérieurs, mais extérieurement à eux ; la deuxième paire est souvent accolée aux piliers abdominaux postérieurs ; enfin, la troisième est placée près de l'arrière. Ces troncs lacuneux se déversent dans deux grandes lacunes ventrales, plus ou moins confondues et situées dans le voisinage des muscles longitudinaux de l'abdomen.

L'encre qui a pénétré dans les lacunes abdominales dessine à la surface de l'intestin d'élégants réseaux qu'on croirait d'abord formés par des vaisseaux ; il n'en est rien ; l'encre qui les forme s'effrite, n'étant maintenue par aucune paroi. On peut admettre que ces lacunes ténues indiquent les voies d'absorption des matières élaborées dans le tube digestif.

Enfin, il est remarquable que, dans leur trajet, les ramifications des artères latérales sont accompagnées par celles des tubes de Malpighi, et même ces ramifications de deux ordres différents se correspondent par leur importance, les gros troncs artériels étant

(1) W. VIGNAL. — Sur l'endothélium de la paroi interne des vaisseaux des Invertébrés (*Comptes-rendus de l'Ac. des Sc.*, Vol. 102, 1886).

accompagnés de gros troncs excréteurs. La couleur blanche des tubes de Malpighi, qui les rend très visibles, permet même de retrouver à coup sûr les ramifications artérielles sur une Araignée non injectée.

L'artère caudale se détache de la pointe postérieure du cœur au-dessous du ligament terminal. Généralement, comme les autres artères, elle s'enfonce immédiatement, faisant avec la direction générale de la partie postérieure du cœur un angle plus ou moins obtus, et se trouve ainsi cachée à une assez grande profondeur (*ar. c.* fig. 1, 2, 4, pl. II ; 4, pl. III). Il existe cependant à ce sujet des variations considérables. Ainsi, fort souvent l'origine de cette artère est recouverte (Lycose) par quelques lobules hépatiques qui dissimulent même la pointe du cœur. Chez *Drassodes* (*ar. c.* fig. 5, pl. III), l'artère caudale est située dans le prolongement même du cœur, et n'est recouverte que par une très mince couche de foie. Chez *Pholcus* (*ar. c.* fig. 3, pl. II), elle est complètement superficielle à son origine, reste ainsi sur une longueur assez grande, puis s'enfonce ensuite. Enfin chez toutes les Attidæ, l'artère caudale reste complètement surperficielle, comme la partie postérieure du cœur, dont elle est le prolongement. Dans tous les cas, cette artère vient toujours gagner la face dorsale de la poche stercorale (*p. s.*) qu'elle suit jusque dans le voisinage de l'anus. On conçoit sans peine que la forme générale de l'abdomen, ainsi que le développement plus ou moins grand de la poche stercorale, conduisent à des variations dans la situation plus ou moins profonde de cette artère.

Un fait remarquable, c'est que cette artère n'émet jamais de ramifications (du moins chez les Araignées dipneumones qui seules nous occupent en ce moment). Arrivée dans le voisinage de l'anus, l'artère se bifurque toujours et ses deux branches, difficiles à suivre, se recourbent en dessous, et se déversent soit dans la lacune pygidiale, qui entoure l'anus et les flières, soit directement dans les lacunes longitudinales ventrales. J'ai cependant pu apercevoir dans cette région, chez *Angelena labyrinthica*, quelques ramifications que j'ai représentées dans la fig. 3 (pl. III). Du point de bifurcation se détache en arrière un tronc impair, grêle (*a*), qui se trifurque plus loin, de chaque partie recourbée se sépare en arrière un rameau *b* qui se dirige vers les flières postérieures, beaucoup plus grandes dans ce genre que les quatre autres ;

en avant, on observe une autre branche grêle *c* qui se dirige en dessous, et qui est sans doute destinée aux filières médianes et antérieures.

Tel est le système artériel abdominal des Aranéides ordinaires, qui est continué par un système veineux lacunaire beaucoup plus difficile à étudier. On connaît depuis longtemps les deux grandes lacunes longitudinales ventrales qui accompagnent les muscles longitudinaux ventraux, et que CLAPARÈDE a décrites chez la *Lycose*. Tout le sang veineux de l'abdomen se trouve ainsi rassemblé dans ces deux grands sinus ventraux, conduit par eux dans les vastes sinus dont les espaces intermembranulaires des feuillets pulmonaires ne sont que des dépendances. Le sang, artérialisé dans ces espaces, est ensuite conduit par les veines pulmonaires au péricarde.

Il est cependant une autre lacune qui a bien son importance, et dont personne n'a parlé jusqu'alors. Lorsqu'on injecte une Araignée par les lacunes ventrales, on voit la matière se répandre sous les téguments et la dissection montre qu'elle a pénétré autour des fibres du sac abdominal. Comme je l'ai montré précédemment, l'existence de cette lacune ne fait aucun doute chez les jeunes Araignées, où l'on voit les globules sanguins se mouvoir au-dessous des téguments dans les régions latérales de l'abdomen. Cette lacune se prolonge au-dessous du péricarde, lui-même dépendance de la couche conjonctive abdominale, et même au-dessus de lui lorsqu'il est recouvert par le foie. Elle constitue dans ce dernier cas la lacune décrite par SCHIMKEWITSCH et CARL VOGT comme entourant le péricarde chez l'*Epeire*. Cette vaste lacune périphérique reçoit le sang venant du foie, soit directement des espaces lacunaires de la glande, soit des vaisseaux artériels que je suppose venir s'ouvrir à sa surface. Les faisceaux conjonctifs du sac abdominal étant reliés aux muscles longitudinaux de l'abdomen, la lacune en question est aussi en communication avec les sinus longitudinaux ventraux.

Ici, se pose une question, que j'ai déjà eue à résoudre pour les jeunes Araignées. Le cœur ne reçoit-il que du sang artérialisé par son passage dans l'appareil respiratoire, ou bien une partie du sang veineux revient-elle directement au cœur sans avoir subi l'hématose. J'ai montré que chez les jeunes Araignées, il ne peut y avoir aucun doute à ce sujet, puisqu'on aperçoit manifestement des globules sanguins qui viennent se jeter dans le péricarde en suivant les

dépressions situées à la surface du foie, en face des pylocardes moyens et postérieurs. Ces dépressions, remarquons-le, correspondent aux ligaments exocardiques. Il importait de rechercher si les mêmes phénomènes se produisent chez les animaux adultes. Quelques remarques m'ont conduit à l'admettre. Les ligaments suspenseurs du cœur, principalement les épicaudiques et les exocardiques sont, en somme, des prolongements creux du péricarde, plus ou moins oblitérés par les fibres qu'ils renferment. L'injection qui remplit le péricarde, pénètre, comme je l'ai dit, dans ces prolongements. N'y aurait-il pas communication entre ceux-ci et la lacune sous-tégumentaire, comme chez les jeunes ? J'ai dû chercher longtemps avant d'arriver à me former une opinion sur ce sujet ; ni les dissections minutieuses ni les coupes fines ne m'ont permis de conclure d'une façon certaine ; mais les injections m'ont fourni la réponse. Si les ligaments s'injectent bien à partir du péricarde, il peuvent s'injecter aussi à partir de leur extrémité distale. Il m'est parfois arrivé, plus souvent que je le désirais, en injectant une Araignée par les sinus longitudinaux ventraux, de ne pas réussir l'injection. J'entends par là que la matière injectée ne pénétrait que peu ou point dans le cœur et les artères ; elle s'épanchait alors sous les téguments, remplissant la lacune sous-tégumentaire. Eh bien ! dans ce cas, j'ai souvent trouvé l'extrémité distale des ligaments, surtout des exocardiques, injectée, alors que leur extrémité proximale restait incolore. La matière qui les colorait ne pouvait évidemment pas provenir du péricarde qui n'en avait pas reçu ; elle venait de la lacune sous-tégumentaire et s'était infiltrée entre les fibrilles constituant le ligament à leur point d'attache sur les téguments. Ce qui explique la possibilité d'une telle infiltration, c'est que l'injection pénètre aussi de la même façon entre les fibres des piliers dorso-ventraux. Quand la lacune sous-tégumentaire a été remplie d'encre, ces piliers sont noircis sur une certaine longueur à partir de leur insertion, et l'examen microscopique montre que des traînées irrégulières se sont glissées entre les fibres. On doit donc admettre que du sang non oxygéné peut revenir au cœur par ces voies. Il n'y a évidemment pas là de communication sous forme de canal largement ouvert ; les obstacles à la circulation étant là assez grands, la quantité de sang qui suit ces voies de retour est assurément très faible ; mais il était, en tout cas, intéressant de démontrer la possibilité d'un tel fait.

Maintenant que l'appareil circulatoire abdominal nous est complètement connu, il me semble qu'il y a intérêt à reprendre les diverses opinions émises précédemment sur ce sujet, et de rechercher quelles ont pu être les parties décrites à tort comme des artères, en même temps que l'origine des erreurs commises.

Il est facile de voir que généralement les auteurs qui ont décrit des artères latérales, ont pris pour elles les ligaments exocardiques. C'est évidemment l'erreur dans laquelle est tombé TRÉVIRANUS. Quant aux sept vaisseaux qui d'après lui seraient insérés à la partie postérieure du cœur, ce doivent être les ligaments exocardiques de cette région, plus ou moins dilacérés par la dissection, qu'il a pris pour des artères. Du reste, un cœur d'Araignée, extrait de l'abdomen sans grande précaution prête facilement au premier abord à cette illusion. DUGÈS a fait de même ; les vaisseaux latéraux qu'il représente (7, Pl. III, fig. 1) chez la *Mygale* sont bien les ligaments latéraux ; du reste, leur mode de terminaison entre les lèvres des orifices du cœur ne saurait laisser aucun doute à ce sujet.

Quant aux innombrables vaisseaux qu'il décrit chez *Epeira* comme des artères, il est facile de se rendre compte de leur véritable nature. L'*Epeira diadema*, bien que considérée par lui comme peu favorable à l'étude de ces organes, permet cependant de les voir aisément par transparence à travers les téguments ; un séjour un peu prolongé dans l'alcool les rend beaucoup plus apparents. Ce ne sont pas autre chose que les faisceaux conjonctifs du sac abdominal, qui, ainsi qu'il a été dit précédemment, sont dissociés dans ce type, et convergent vers les points d'insertion des ligaments exocardiques sur les téguments dorsaux (pl. II, fig. 17). Ces prétendus vaisseaux paraissent en effet reliés au cœur par les ligaments exocardiques correspondants.

Les vaisseaux *pulmono-cardiaques* de BLANCHARD ne sont pas autre chose non plus que ces faisceaux conjonctifs ; une nouvelle preuve à l'appui de cette opinion est tirée des ramifications qu'il leur suppose ; celles-ci, dirigées en divergeant vers la région inférieure du corps, suivent parfaitement l'allure des ramifications des faisceaux conjonctifs. Mais BLANCHARD est allé plus loin que DUGÈS : il a injecté ces prétendus vaisseaux, avec des précautions particulières. La matière injectée dans le cœur ne pénétrant pas dans leur intérieur, à cause d'une valvule qu'il suppose fermer leur orifice, il a dû

diriger l'injection « vers chacun d'eux isolément ». Cette simple explication ne permet pas de savoir exactement comment l'injection a été faite ; cependant, si la canule était placée, comme il est probable, dans le voisinage immédiat du cœur, c'est-à-dire, par conséquent, dans le ligament exocardique, le fait que la matière injectée est sortie de ce ligament pour suivre les faisceaux du sac conjonctif ne vient-il pas ajouter plus de certitude à l'hypothèse d'une communication entre la chambre péricardique et la lacune sous-tégumentaire ? Ces organes, décrits par BLANCHARD comme des vaisseaux afférents du cœur indiqueraient bien des voies de retour du sang au cœur, du moins dans quelques-unes de leurs parties, mais sans aucune communication directe avec les poumons. Sa Pl. VII, que SCHNEIDER (30 p. 185) qualifie d'un « modèle d'injection très fantaisiste, » pourrait ainsi s'expliquer, dans une certaine mesure.

Il est plus difficile d'expliquer les erreurs de CARL VOGT qui a injecté soigneusement des Epeires ; la raison en serait peut-être plus facile à saisir, s'il avait fait connaître le procédé employé pour ses injections ; mais après avoir promis (28, p. 203) d'indiquer « en » parlant de la circulation, les procédés d'injection », il oublie de le faire. Il ne paraît pas avoir vu les artères latérales ; car il n'est pas fixé sur leur nombre, et la ténuité qu'il leur prête confirme dans cette idée. Comme il ne dit rien de leur origine, il est bien difficile de deviner ce qu'il a décrit sous ce nom ; ne seraient-ce pas les ligaments hypocardiques ? Le même doute existe pour les « deux » canaux assez larges » qui de l'origine de l'aorte, vont aux poumons. Il n'y a absolument rien de semblable ; on pourrait supposer qu'il a vu là les deux ligaments hypocardiques antérieurs qui vont bien de l'origine de l'aorte aux poumons. et dans lesquels l'injection aurait pénétré ; mais leur ténuité ne permet cependant pas de les considérer comme des « canaux assez larges ». Quant à l'extrémité postérieure du cœur, qui « se dissout, pour ainsi dire, en un pinceau de petits » vaisseaux, » il faut y voir un accident de préparation, dû à la dilacération des ligaments de cette région. L'orifice de la pointe du cœur reste pour moi inexplicable. Ne serait-ce pas que C. VOGT a voulu retrouver la terminaison du cœur décrite par CLAPARÈDE chez la Lycose ? L'exactitude avec laquelle cet auteur a suivi CLAPARÈDE pour la description de la circulation dans le poumon, permet d'émettre cette hypothèse.

Le dernier travail sur ce sujet est celui de WAGNER (31), qui a étudié la circulation sur l'animal vivant. Il a choisi le *Sparassus virescens*, CL. qui, paraît-il est suffisamment transparent pour ce genre d'études. Je ne connais pas cette Aranéide ; mais la difficulté qu'on rencontre pour observer la circulation chez les jeunes Araignées encore quelque peu transparentes me fait douter qu'une telle étude soit bien facile sur une Araignée adulte. Je laisse de côté ce que WAGNER appelle l'*activité du cœur*, qui fait l'objet de son travail, et qui, j'en conviens, peut-être observée assez facilement ; il est nombre d'Araignées dont les téguments dorsaux de l'abdomen sont assez transparents pour permettre d'apercevoir au-dessous d'eux les contractions du cœur. Ce que je critique, dans le travail en question, c'est la position des artères abdominales. WAGNER figure trois paires d'artères latérales, une aorte antérieure, et une aorte postérieure. Il ne dit pas comment il a reconnu leur qualité d'artères ; a-t-il vu des globules sanguins s'y introduire en sortant du cœur ? Il se borne à les figurer. Chose curieuse, toutes ces artères, sauf l'aorte, seraient superficielles sur une assez grande étendue ; la deuxième paire se bifurquerait presque aussitôt, et l'aorte postérieure émettrait des ramifications latérales. Je n'ai jamais, je le répète, disséqué de *Sparassus virescens* ; mais même chez les Araignées les plus voisines de ce type que j'ai pu étudier, je n'ai rien vu de pareil. Je crois donc que les prétendues artères latérales de WAGNER ne sont pas autre chose que les ligaments exocardiques ; les ramifications de l'aorte postérieure ne seraient que les derniers de ces ligaments représentés un peu plus en arrière ; l'auteur ajoute, du reste, que ce sont là les vaisseaux que CLAPARÈDE supposait être des artères, et au sujet desquels je me suis déjà expliqué. On comprend aisément qu'à travers les téguments dorsaux, si transparents soient ils, ils n'est pas facile de voir nettement les relations entre ces ligaments et le cœur.

Malgré ses observations, WAGNER reste dans le doute au sujet du retour du sang du cœur aux poumons. Il sait bien que les auteurs ont décrit des veines pulmonaires ayant cet usage ; mais, ignorant sans doute leur position, il croit que ces veines sont ce qu'il décrit comme la première paire d'artères latérales ; il remarque alors (31, p. 313) que « le lumen de la veine supposée pulmonaire est si petit » que la quantité de sang qu'elle ramène ne peut suffire, même

» pour remplir l'aorte, et cependant, ce sang, après la contraction
 » du cœur, fournit du sang non seulement à l'aorte, mais encore à
 » deux paires de vaisseaux latéraux et à l'aorte postérieure ! »
 Aussi, afin de concevoir une affluence plus grande de sang au cœur,
 il est séduit par les vaisseaux pulmono-cardiaques de BLANCHARD ;
 malheureusement, il trouve cette manière de voir « en discordance
 » complète avec l'observation de la circulation du sang chez un
 » individu vivant ». Il est vrai que BLANCHARD avait étudié l'Epeire,
 et que les faisceaux conjonctifs du *Sparasus virescens* sont proba-
 blement disposés autrement que ceux de l'Epeire.

Quoi qu'il en soit, WAGNER laisse la question en suspens, et n'y
 attache aucune importance pour le sujet qu'il traite. Les observations
 auxquelles il s'est livré ont pu lui fournir des renseignements sur
 la rapidité plus ou moins grande des contractions du cœur, mais les
 données anatomiques qu'il en a déduites sont radicalement fausses.

Enfin, tout récemment, KOWALEWSKY, injectant avec précaution
 dans la cavité générale de l'animal vivant des liquides colorés, a pu
 mettre en évidence chez les Arachnides et particulièrement chez les
 Scorpions des groupes de cellules jouant le rôle d'organes d'élimi-
 nation par phagocytose, véritables glandes sanguines. Je n'ai pu
 jusqu'alors me procurer le mémoire de KOWALEWSKY ; mais,
 pourvu seulement des quelques indications que m'a fournies
 M. le Professeur MARION, j'ai commencé la recherche de ces organes
 chez les Araignées. Ces observations nécessiteront un temps assez
 long ; je me propose d'en faire le sujet d'un travail spécial.

§ 4. La circulation dans le céphalothorax.

La circulation céphalothoracique des Araignées a été beaucoup
 moins étudiée que la circulation abdominale. Comme les vaisseaux de
 l'abdomen, ceux du céphalothorax, assez petits et remplis de sang
 incolore, ne peuvent être mis en évidence qu'à l'aide d'injections bien
 réussies. Un certain nombre d'auteurs s'en sont cependant occupés.

DUGÈS (5) n'a vu que l'origine de ce système. Il dit seulement :
 (8, t. II, p. 446) : « Le cœur se continue en avant sous la forme d'une
 » grosse artère qui traverse le pédicule et entre dans le corselet, où
 » je l'ai vue s'élargir, sans doute pour se diviser ».

BRANDT (9) a bien vu l'aorte et ses deux ramifications ; mais il les décrit comme le « système nerveux intestinal ».

BBANCHABD (17, p. 324) a, le premier, décrit l'appareil circulatoire de l'Epeire, et l'a représenté dans sa Pl. vi et la fig. 1 de sa Pl. vii. Comme pour les vaisseaux abdominaux, il est tombé ici dans de graves erreurs que j'indiquerai en décrivant ces vaisseaux. Il avait conclu de ses recherches que les artères se ramifiaient fort peu, et que, par conséquent, les capillaires et les veines n'existaient pas.

Quelques années plus tard, il revient complètement sur cette première idée, et, après avoir injecté une grande Mygale, il déclare (19, p. 403), que « tous ces vaisseaux présentent un nombre de » branches et de rameaux qui n'est pas inférieur à celui qu'on » observe en général chez les animaux vertébrés ». Il représente dans son « Organisation du Règne animal » l'appareil circulatoire de la Mygale avec un luxe considérable d'artérioles.

CLAPARÈDE (23 et 23^{bis}) a connu de ce système de vaisseaux ce que j'en ai exposé précédemment.

SCHIMKEWITSCH (26) n'a guère vu de la circulation céphalothoracique que les lacunes oculaires.

CARL VOGT (28), à l'aide d'injections est arrivé à voir ce système en grande partie, mais cependant incomplètement ; il a, du reste, commis quelques erreurs.

Enfin SCHNEIDER (30) a décrit à peu près complètement l'ensemble des vaisseaux du céphalothorax ; cependant certains points, en particulier les artères de la masse nerveuse ont été imparfaitement vus par lui. Je m'appesantirai spécialement sur ces points, en ajoutant du reste, sur la distribution des artères les résultats que m'a fournis l'étude d'Araignées appartenant à des formes très différentes.

Afin de rendre plus facile à suivre la description que je ferai, je vais rappeler rapidement la situation des principaux organes dans le céphalothorax.

Vers le milieu de la face dorsale, le tégument des Araignées présente un enfoncement qui constitue à l'intérieur de la carapace une sorte d'apodème que SCHNEIDER appelle l'*apophyse carénale*, ou la *carène dorsale*. Cet apodème donne attache à des muscles divers, entre autres à deux muscles verticaux, élargis dans le sens antéro-

postérieur, assez aplatis latéralement, et qui vont de la face supérieure du jabot à cette apophyse carénale (*m.d.j*, fig. 7, 8, pl. III; fig. 1, 5, 6, pl. IV). Ce sont les *dilatateurs supérieurs* du jabot, de SCHNEIDER, et le n° 55 de SCHIMKEWITSCH qui, dans son travail a désigné les muscles simplement par des numéros. De part et d'autre de ces muscles, deux autres s'insèrent sur les parties latérales de l'apodème; ils se dirigent obliquement en bas et en dehors, et se fixent par leur extrémité inférieure à l'un des prolongements de la lame de consistance chitineuse qui s'étend sous le jabot, lequel y repose comme dans une coupe ou dans un bouclier à concavité supérieure; cette lame a été désignée sous les noms de *lame aponévrotique*, *thalamus chitineux* (SCHEIDER), ou de *selle turcique* (*l. ap*, fig. 8, pl. III; fig. 1, 5, pl. IV). SCHNEIDER a nommé ces muscles les *dorso-thalamiens* (n° 29 de SCHIMKEWITSCH (*mdt*, fig. 7, 8, pl. III). D'autres muscles vont du pédicule aux téguments dorsaux voisins. Tout le reste du céphalothorax est rempli de masses musculaires s'insérant supérieurement sur les téguments dorsaux et parmi lesquelles nous devons en distinguer quelques-unes. A la partie antérieure du corps, sur la ligne médiane est un muscle aplati latéralement, en forme d'éventail, dont l'extrémité inférieure s'insère au sommet du pharynx: c'est l'*élèveur du pharynx* (*m ep*, fig. 7, 8, pl. III; fig. 1, 5, 6, pl. IV). Les muscles qui l'entourent, et sur lesquels paraissent posés les yeux, sont les muscles moteurs des chélicères (*M'* mêmes fig.). En arrière, nous distinguons quatre muscles, disposés à peu près en convergeant vers l'apodème dorsal, aplatis dans le sens antéro-postérieur, et correspondant aux intervalles des membres. Ces muscles se rétrécissent à leur extrémité inférieure, qui s'insère sur un des prolongements latéraux de la lame aponévrotique; l'antérieur est divisé en plusieurs lobes. A cause de leur forme, SCHNEIDER leur a donné le nom de *muscles aliformes*, qu'on peut leur conserver. Il y a donc des aliformes *antérieurs*, *intermédiaires*, *moyens* et *postérieurs* (*m. al. a*, *m. al. i*, *m. al. m*, *m. al. p*, fig. 7, 8, pl. III; fig. 6, pl. IV). SCHIMKEWITSCH les avait désignés par le n° 34. Les masses musculaires qui sont intercalées entre les aliformes sont les muscles moteurs des appendices; je les désigne, en allant d'avant en arrière, par *M*₁, *M*₂, *M*₃, *M*₄, fig. 7, pl. III). Ces dispositions étant connues, il est maintenant facile de comprendre la distribution des artères.

L'aorte, que nous avons vue précédemment continuer la partie antérieure du cœur, traverse le pédicule, placée immédiatement au-dessus du tube digestif. Comme l'a montré SCHNEIDER, elle est munie dans ce trajet d'une sorte de valvule sygmoïde unique, qui pend de sa paroi supérieure, et qui, mobile d'arrière en avant, permet au sang de passer dans le céphalothorax, mais vient appliquer son bord libre contre la paroi inférieure de l'artère si le sang tend à refluer vers le cœur. L'aorte volumineuse (*ao*, fig. 8, pl. III ; fig. 1, 5, pl. IV), qui entre dans le céphalothorax est située au-dessous des muscles de cette région, enfouie, pour ainsi dire, entre deux muscles qui vont du pédicule à la lame aponévrotique, les *pédiculo-thalamiens*, de SCHNEIDER. Dans ce trajet, elle donne deux grêles artères latérales, nommées par SCHNEIDER les *propédiculaires* (*ap*, mêmes fig.), et qui se distribuent aux muscles environnants. Arrivée à la partie postérieure du jabot, l'aorte se divise en deux grosses branches qui contournent le jabot en se dirigeant en avant, et que SCHNEIDER a nommées les *péristomacales*, ou *périgastriques* (*pst*, fig. 8, pl. III ; fig. 1, 5, pl. IV). Ces aortes secondaires sont recouvertes par les deux prolongements longitudinaux d'où naissent les cœcums latéraux et dorsaux de l'estomac. Ces deux grosses artères donnent quelques ramifications. Ainsi, à une faible distance de son origine, chacune d'elles émet une forte branche destinée aux muscles de cette région. SCHNEIDER a donné à ces deux artères le nom de *tergales*. Je leur conserve cette dénomination, mais, comme il existe en général trois paires d'artères qui, comme celles-ci se distribuent aux muscles de la région dorsale, je les désigne sous le nom de *tergales postérieures* (*tp*, fig. 7, 8, pl. III ; fig. 1, 5, 7, pl. IV). Ce sont des vaisseaux d'assez gros diamètre qui, presque aussitôt après leur origine, envoient une branche au dilatateur supérieur du jabot, tandis que la portion principale sert à irriguer surtout les muscles moteurs des troisième et quatrième pattes, ainsi que les aliformes moyen et postérieur. La fig. 8 (pl. III) en représente la distribution chez *Agelena labyrinthica*. Le tronc principal donne une ramification importante pour chacune des quatre masses musculaires qu'il irrigue. Je ferai, à ce sujet, une remarque qui, à ma connaissance, n'a jamais été faite. En général, dans le voisinage de leur origine, les tergales ne donnent que quelques fortes branches ; celles-ci montent assez rapidement et le plus

souvent verticalement vers la face dorsale, mais sans se diviser ; elles se réfléchissent alors vers l'extérieur, et redescendent vers les régions latérales du corps, mais cette fois en donnant de nombreux rameaux. Ce mode de distribution n'est pas particulier aux tergaes postérieures qui nous occupent ; on l'observe aussi pour les tergaes moyennes et antérieures. La fig. 9 de la pl. III représente cette particularité pour les tergaes moyennes chez *Agelena labyrinthica*.

Ce fait est absolument général dans tous les groupes d'Aranéides. La seule remarque que j'ai pu faire au sujet de ces tergaes postérieures, c'est que chez les Lycosidæ, au lieu de naître indépendamment l'une de l'autre, sur les péristomacales, elles ont une origine commune sur l'aorte impaire, très peu avant sa bifurcation. Elles constituent alors un tronc unique, court, dérivant de la face dorsale de l'aorte, et qui se bifurque aussitôt (fig. 2, pl. IV).

Un peu plus en avant, chaque péristomacale donne par sa face supérieure un rameau qui se rend seulement au muscle dilateur supérieur du jabot ; c'est l'artère *épigastrique* de SCHNEIDER (*ar. ep.*, fig. 8, pl. III ; fig. 1, 5, pl. IV). Par sa face inférieure, elle donne une, ou plus généralement plusieurs artères grêles se distribuant aux muscles qui vont des parois latérales du jabot aux bords de la lame aponévrotique, les *dilatateurs latéraux* du jabot ; ces artéριοles irriguent aussi les masses musculaires plus ou moins importantes qui séparent dans certaines formes la face inférieure du jabot du thalamus dans lequel il repose. SCHNEIDER leur a donné le nom d'artères *hypogastriques*.

Ce sont là les seules artères que donnent les péristomacales. BLANCHARD (17, p. 324), a décrit ces artères chez l'Epeire, sa Pl. VI et la fig. 1 de sa Pl. VII les représentent. Dans cette dernière, les péristomacales sont dessinées, bien à tort, au-dessus de l'anneau stomacal ; il s'en détache bien quelques fines ramifications pour le dilateur supérieur du jabot ; mais ce qui a surtout frappé BLANCHARD, ce sont les branches qu'elles fournissent « à chaque diverticulum de l'estomac ». Il représente, naissant de chaque côté, tout près de la bifurcation de l'aorte, une artère assez grêle, longeant la face supérieure des régions latérales de l'estomac, et détachant en effet sur chaque diverticulum une artère qui le suit jusqu'à son extrémité. « Ces branches, dit-il, offrent à peine quelques ramifications ».

CARL VOGT (28), n'a pas décrit ces artères, mais il parle cependant de certaines ramifications issues de la sous-œsophagienne, qui se distribueraient aux cœcums intestinaux ventraux.

SCHNEIDER (30, p. 189) a déjà montré que ces artères des cœcums n'existent nullement. Pas plus chez l'Epeire que chez les autres Aranéides, je n'ai pu en trouver trace. Il faut cependant faire une exception pour le cœcum dorsal des Attidœ, ainsi qu'il sera dit plus loin. Qu'est-ce qui a bien pu fournir à BLANCHARD l'occasion de tomber dans une telle erreur? Je ne puis m'en rendre compte. Il a bien injecté la couche conjonctive du sac abdominal; peut-être ici l'injection a-t-elle tout simplement sali la face dorsale des cœcums stomacaux en produisant des traînées plus ou moins régulières.

Arrivée à la face postérieure des ganglions cérébroïdes, chaque péristomacale détache en avant une artère assez volumineuse qui la continue, pour ainsi dire, et qui, conduisant le sang aux yeux, aux chélicères et aux muscles voisins, a été désignée sous les noms d'artère *céphalique* et d'artère *mandibulo-céphalique* (*mdc*, fig. 8, pl. III; fig. 1, 5, pl. IV; fig. 1, pl. V); je lui conserverai cette dernière dénomination, et j'étudierai plus loin en détail son trajet et ses ramifications. Chaque aorte secondaire se recourbe ensuite vers le bas en formant une sorte de crosse, qui, arrivée au contact de la face supérieure de la masse nerveuse sous-œsophagienne, se ramifie en cinq branches pour donner les artères des appendices (maxillipèdes et pattes ambulatoires), de manière à former de chaque côté une sorte de patte d'oie (fig. 3, 4, 5, pl. IV; fig. 1, pl. V). SCHNEIDER avait donné à cette portion descendante le nom de *sternale* (30, pl. 91, *Système stomato gastrique des Aranéides*). Depuis, il paraît avoir abandonné cette dénomination, qu'il avait appliquée, du reste, à d'autres artères chez le Scorpion, et qu'il a aussi employée depuis dans le même cas chez les Aranéides. Ce trajet est connu depuis longtemps; je ne le rappelle que pour mémoire.

Revenons maintenant aux artères mandibulo - céphaliques. BLANCHARD (17) les décrit comme les artères optiques, et chose curieuse, il commet là encore une erreur grossière en les faisant passer *au-dessus* des cœcums dorsaux; c'est ainsi qu'il les représente (Pl. VI), et il n'indique pas qu'elles se ramifient dans les muscles des chélicères.

CARL VOGT (28, p. 235), les a décrites succinctement, en indiquant qu'elles « nourrissent le rostre, les mâchoires et les chélicères » ; il ajoute aussi que certaines de leurs ramifications se rendent jusque dans le voisinage des yeux.

SCHNEIDER (30), a surtout décrit certaines ramifications des branches mandibulaires; il ne dit rien de l'artère ophtalmique, mais a représenté la plupart de ses rameaux dans sa Pl.xx.

Chaque mandibulo-céphalique contourne latéralement les ganglions optiques (*mdc*, fig. 8, pl. III; fig. 1, 5, 7, 8, pl. IV; fig. 1, pl. V); elle n'est jamais, comme l'a représentée SCHNEIDER dans sa pl. XXIX, chez la Tégénaire, placée au-dessus d'eux; elle leur est étroitement accolée, si bien que leur partie supérieure la déborde légèrement. Je ferai remarquer par la même occasion que dans la figure en question, l'auteur a exagéré beaucoup le calibre de cette artère; elle ne fournit le sang qu'aux yeux, aux chélicères et au labre, et elle est représentée comme aussi importante que la crosse aortique correspondante qui cependant, irrigue cinq appendices. Cette erreur est encore bien mieux accentuée dans la pl. XXX, tandis que la pl. XXVIII est plus près de la vérité.

L'artère mandibulo-céphalique donne au cerveau plusieurs branches que je décrirai à propos des artères de la masse nerveuse. En face du milieu de la longueur des ganglions optiques, il s'en détache extérieurement une forte ramification; c'est le n° 9 de la pl. XXX de SCHNEIDER; je la désigne sous le nom d'artère *tergale moyenne* (*tm*, fig. 8, pl. III; fig. 1, 5, 7, 8, pl. IV; fig. 1, 2, pl. V). Elle se divise presque immédiatement en deux branches, l'une, antérieure, se distribue aux muscles du maxillipède et à l'aliforme antérieur; l'autre, montant verticalement le long de la face antérieure du muscle M_1 , lui fournit un rameau qui se divise en redescendant vers les parties latérales, comme il a déjà été dit; le reste de l'artère traverse les muscles M_1 dans leur partie supérieure, et se distribue, toujours suivant le même mode, à l'aliforme intermédiaire et à la masse musculaire M_2 . La fig. 9 (pl. III) représente ces ramifications chez *Agelena*.

Les artères mandibulo-céphaliques, dépassant le cerveau, se rapprochent alors l'une de l'autre; chacune d'elles émet bientôt une branche un peu moins forte que la précédente, l'artère *tergale antérieure* (*ta*, fig. 8, pl. III; fig. 1, 5, 7, 8, pl. IV). Celle-ci fournit

quelques ramifications ascendantes au muscle élévateur du pharynx; mais elle donne surtout une branche importante qui, se dirigeant en haut et vers l'extérieur, gagne la face inférieure de la glande vénénilifique, la contourne extérieurement et se distribue à sa surface dans la région postérieure; on pourrait la nommer l'*artère glandulaire postérieure*. Notons que sur cette glande, les ramifications artérielles sont souvent disposées suivant les spires qui forment les fibres musculaires de cet organe.

Peu après avoir donné la tergaie antérieure, chaque mandibulo-céphalique se divise en deux branches: l'artère ophtalmique (*op*), et l'artère mandibulaire (*md*, fig. 8, pl. III; fig. 5, 8, pl. IV), destinée à la chélicère.

L'artère ophtalmique (fig. 5, pl. IV), prend immédiatement une direction sensiblement verticale jusqu'à ce qu'elle arrive près des téguments dorsaux. Dans ce trajet ascendant, elle a d'abord fourni quelques branches assez faibles au muscle élévateur du pharynx contre lequel elle est accolée, et aux muscles voisins; puis, près de la courbure supérieure, il s'en détache une branche qui se distribue à une partie des muscles moteurs de la chélicère, et dont une ramification irrigue partiellement la glande vénénilifique. Dans ce trajet ascendant, les deux ophtalmiques ne sont séparées que par la faible épaisseur du muscle élévateur du pharynx; leurs ramifications s'anastomosent-elles à l'intérieur de ce muscle? Dans quelques cas, il m'a bien semblé en effet apercevoir de telles communications; je pense qu'elles existent partout, mais sans avoir pu les retrouver toujours. Peut-être est-ce à l'imperfection des injections qu'est dû mon insuccès.

Arrivée près des téguments dorsaux, l'artère ophtalmique se recourbe vers l'avant en formant presque un angle droit avec sa direction primitive, et tout en continuant à longer l'élévateur du pharynx. Elle distribue à la partie supérieure de ce muscle plusieurs branches très grêles qui, débouchant à la surface supérieure, forment ainsi une sorte de lacune tergaie. Peu après son inflexion, l'ophtalmique fournit une branche importante (*a*, fig. 5, pl. IV) qui, comme les tergaies, se ramifie en descendant, et se distribue aux muscles qui occupent la partie antérieure du corps.

Le reste de l'artère arrive aux yeux, détache un rameau à l'œil médian postérieur (fig. 8, pl. III), passe ensuite en avant de celui-ci, puis en arrière ou au-dessous des yeux antérieurs et de l'œil posté-

rieur latéral, à chacun desquels il fournit une artériole. Mais l'artère ne se termine pas là, ainsi qu'on l'a représenté jusqu'alors; elle contourne le bord antérieur de la carapace céphalothoracique, revient sur le côté de la tête, où elle s'éparpille en se divisant en plusieurs branches grêles qui se perdent dans les muscles; il se forme ainsi une sorte d'artère *marginale*. Chaque ramification artérielle qui se rend à un œil débouche dans une lacune qui entoure cet organe.

Le mode de distribution de l'artère ophtalmique qui vient d'être décrit est celui qu'on observe chez *Agelena*. Il est sensiblement le même chez toutes les *Araneæ vereæ*, chez lesquelles les yeux sont toujours égaux ou presque égaux. Cependant, le mode de groupement des yeux coïncide parfois avec quelques dispositions spéciales. Ainsi, chez *Pholcus*, les deux yeux médians antérieurs sont placés près l'un de l'autre, sur le bord antérieur de la tête; les trois autres yeux d'un même côté sont connivents, forment un seul groupe, placé plus en arrière et à une certaine distance de la ligne médiane. Dans ce type, le muscle élévateur du pharynx et les muscles voisins sont surtout irrigués par la tergale antérieure; l'ophtalmique monte moins haut que d'ordinaire, donne un seul tronc au groupe de trois yeux, puis un autre petit à l'œil médian antérieur, et, continuant à se diriger en avant, irrigue, sous forme d'artère marginale, le bandeau oculaire, très développé ici.

Dans le sous-ordre des *Oculatæ*, les yeux étant très inégaux, ce mode de distribution est quelque peu changé. La différence n'est pas encore bien grande chez les *Lycosidæ*; mais, dans la famille des *Attidæ*, l'organisation de la région antérieure du céphalothorax est tellement spéciale, qu'elle mérite bien une description particulière. Je prendrai pour type *Menemurus semilimbatus* (fig. 6, 7, 8, pl. IV). Les yeux, comme chez toutes les *Attidæ*, sont disposés sur trois rangs. Le premier rang occupe le bord antérieur du céphalothorax; il est composé de quatre yeux; les deux médians (y), rapprochés l'un de l'autre, sont les plus gros. Le second rang comprend deux très petits yeux placés latéralement (y''); les deux yeux du troisième rang (y''') situés en arrière des précédents, sont gros. L'aire oculaire est donc très développée. L'espace compris entre ces yeux n'est pas, comme dans le cas général, occupé par des muscles, mais par un vaste sac aplati de bas en haut (C , fig. 6), à surface mame-

lonnée, et qui n'est autre chose qu'un grand cœcum stomacal dorsal formé par la réunion de deux branches qui prennent naissance sur l'anneau stomacal dans le voisinage de sa partie postérieure. Cette disposition est déjà indiquée chez les jeunes, où le cœcum dorsal s'avance jusqu'à la partie antérieure du céphalothorax (fig. 5, pl. I). Ce grand cœcum présente en avant un prolongement (*C'*, fig. 7, pl. IV) qui descend verticalement entre les yeux médians antérieurs, au contact du bandeau, s'élargit ensuite au-dessous d'eux, et vient se terminer en avant du pharynx.

Les muscles moteurs des chélicères (*M'*, fig. 6, pl. IV) sont insérés sur les côtés du céphalothorax, en dehors du cœcum dorsal et de l'aire oculaire. Le muscle élévateur du pharynx, au lieu d'être aplati latéralement et disposé en éventail, est divisé en deux parties, et forme deux rubans assez étroits se dirigeant obliquement de l'intérieur vers l'extérieur à partir du pharynx, et venant s'insérer sur les téguments dorsaux en arrière des yeux postérieurs (*m. e. p.*, fig. 6, 7, 8, pl. IV). Cette disposition particulière doit évidemment changer le mode de ramification de l'artère ophtalmique.

Les yeux sont entourés d'une couche violacée. Les postérieurs (*y'''*, fig. 45), presque sphériques sont posés sur les parties latérales des gros ganglions optiques ; les antérieurs médians (*y*) ont la forme de deux gros cylindres violacés presque horizontaux, dont la partie postérieure vient aussi au contact du cerveau ; les antérieurs latéraux (*y'*) sont plus petits et accolés aux précédents ; enfin, les intermédiaires (*y''*), très petits, sont placés près des postérieurs. Les nerfs optiques sont donc d'une brièveté remarquable. L'artère mandibulo-céphalique (*mdc*, fig. 8, pl. IV), après avoir contourné le cerveau comme à l'ordinaire, croise en dehors le muscle élévateur du pharynx, puis se divise en *mandibulaire* (*md*) et en *ophtalmique* (*op*). Celle-ci s'élève d'abord fort peu, contrairement au cas général ; elle fournit d'abord une artère qui, pénétrant dans le ganglion optique, s'y ramifie en plusieurs branches ; les unes, destinées à l'œil postérieur, vont se déverser dans la lacune qui entoure cet œil ; les autres, ressortant du ganglion, gagnent la région dorsale, rampent sur les parois du cœcum dorsal, et viennent s'ouvrir soit dans la lacune dorsale, soit dans les lacunes qui entourent les yeux médians antérieurs. L'ophtalmique s'élève ensuite, passe au-dessous des yeux postérieurs, donne une branche grêle aux yeux intermé-

diaires, puis d'autres à la face dorsale (cœcum et muscles), et aux yeux antérieurs dans le voisinage desquels elle se termine en se ramifiant.

Les parois du cœcum dorsal sont donc chez les *Attidæ*, parcourues par des vaisseaux sanguins. C'est le seul exemple que je connaisse dans l'ordre des Aranéides, où il en soit ainsi.

Telle est la disposition des ramifications de l'artère ophtalmique. On voit que dans tous les cas, ce vaisseau irrigue non seulement les yeux, mais une partie des muscles voisins.

Revenons maintenant à l'artère mandibulaire, qui se rend à la chélicère. Elle se dirige en avant au-dessous de la glande à venin, à laquelle elle donne au moins une branche, et de son canal excréteur; puis, arrivant à la base de l'appendice, elle se divise en deux branches qui se ramifient à l'intérieur des muscles remplissant l'article basilaire, puis s'ouvrent bientôt dans les lacunes. Avant d'atteindre la chélicère, elle donne, ainsi que l'a montré SCHNEIDER, une branche récurrente qui, se dirigeant en arrière en suivant la face inférieure du nerf mandibulaire, fournit les artères des lèvres antérieure et postérieure, c'est-à-dire les artères *labiales antérieure* (*ar. lb. a*) et *postérieures* (*ar. lb. p.* fig. 1 et 5 pl. iv). Ici, comme SCHNEIDER, j'ai observé tous les modes de distribution possibles: chaque artère récurrente donnant une labiale antérieure et une labiale postérieure à peu près équivalentes, ou l'une des artères ne donnant que la labiale antérieure, l'autre que la labiale postérieure; d'autres fois, la récurrente qui forme seule la labiale postérieure, donne encore un faible rameau à la lèvre antérieure. En somme, il n'y a là rien de général; le plan fondamental, qui comporte évidemment deux labiales antérieures et deux labiales postérieures est le plus souvent altéré, et il s'établit une sorte de division de travail, de spécialisation entre les deux artères récurrentes.

SCHNEIDER a indiqué chez l'Epeire une particularité tout à fait curieuse, la disparition de la labiale postérieure et son remplacement par la sous-œsophagienne qui, au lieu de rester enfermée dans la masse nerveuse, se prolonge en avant et vient irriguer la lèvre postérieure. J'ai pu voir que cette disposition existe non-seulement chez Epeira, mais chez toutes les *Epeiridæ*. Les Araignées de cette famille, déjà distinctes des autres par leur cœur complètement

recouvert par le foie, s'en distingueraient donc encore par le mode de vascularisation de leur lèvre postérieure. SCHNEIDER a pensé que chez les autres Aranéides, la liaison entre la sous-œsophagienne et la ou les labiales postérieures est représentée par un cordon qu'il considère comme un vaisseau oblitéré. Je n'ai pas été plus heureux que lui, je n'ai jamais pu injecter ledit cordon.

Les artères issues des deux crosses aortiques vont maintenant nous occuper (fig. 3, pl. iv). Pendant longtemps, on a décrit deux racines issues de la partie postérieure de chaque patte-d'oie, formant par leur réunion une sorte d'anastomose supra-ganglionnaire donnant naissance à une artère longitudinale, dirigée en arrière et occupant la face dorsale de la masse nerveuse. SCHNEIDER a donné à cette artère le nom de *sus-nervienne* (*a. s. n.*). Il a montré également qu'en avant de cette anastomose il en existe cinq autres ; il y en a donc six en tout, que cet auteur qualifie de « grêles, délicates ». Cela est vrai pour les cinq antérieures ; mais on ne peut accepter ces qualificatifs pour la dernière, qui a un diamètre notable. Du reste, l'artère *sus-nervienne* est d'assez gros calibre ; comment pourrait-elle être alimentée par deux racines si grêles ? Cette dernière est souvent, comme il l'indique, incomplète, la *sus-nervienne* naissant alors d'une seule racine, tantôt la droite, tantôt la gauche. Quand elle est complète, cette anastomose a la forme d'un V ouvert en avant.

Ces anastomoses supra-ganglionnaires sont plus ou moins visibles, suivant que les deux crosses aortiques sont plus ou moins espacées. Ainsi, chez les *Lycosidæ*, les deux crosses étant assez éloignées l'une de l'autre, les anastomoses ont une certaine longueur et sont faciles à observer ; elles sont parfois incomplètes ; la fig. 4 de la pl. iv en représente une disposition anormale chez une *Lycose* : du côté droit, il existe bien six anastomoses, mais le nombre en est réduit à cinq du côté gauche.

L'anastomose antérieure (fig. 3, pl. iv) a la forme d'un V ouvert en arrière ; elle se trouve immédiatement au-dessous de l'œsophage et forme en avant une artère grêle qui longe la face inférieure de l'œsophage ; c'est la *sous-œsophagienne* (*s. œ*, fig. 3, pl. iv et fig. 3, pl. v). Les quatre anastomoses suivantes sont rectilignes et fournissent chacune un vaisseau qui prend naissance au milieu de leur face inférieure et qui traverse la masse nerveuse de part en part, jusqu'à la face ventrale. SCHNEIDER a nommé ces artères les *céré-*

belleuses médianes, comme il l'a fait pour le Scorpion, je préfère les désigner sous le nom de *ganglionnaires médianes* (*ar. g*, fig. 1, 9, pl. iv). L'artère sus-nervienne en émet elle-même en arrière un certain nombre, de plus en plus courtes, la première correspondant à son origine même, et par conséquent à la sixième anastomose supraganglionnaire. J'ai pu observer aussi sept ou huit de ces artères médianes issues de la sus-nervienne, ce qui en porte le nombre total à 12 ou 13. SCHNEIDER n'en fait que cette courte description (30, p. 190) : elles « traversent de part en part la masse nerveuse inférieure dans le plan médian ». Il les représente, chez *Tegenaria* et chez *Epeira*, comme à peu près rectilignes, et en tout cas, non ramifiées. Cette description est incomplète, chaque ganglionnaire médiane, au lieu d'être rectiligne, a la forme d'une ligne brisée formée de quelques segments, et des angles de laquelle se détachent de courtes branches (*ar. g*, fig. 9, pl. iv), dont la terminaison sera indiquée plus loin. Ces artères peuvent, du reste, s'anastomoser les unes avec les autres (fig. 1, pl. iv) ; mais, ce que SCHNEIDER ne mentionne pas, c'est que toutes viennent déboucher à la face ventrale de la masse nerveuse, dans une lacune longitudinale qui en occupe le milieu, et que j'ai déjà indiquée chez les jeunes.

J'ai laissé de côté la plus antérieure de ces ganglionnaires médianes, la sous-œsophagienne qui, elle, a un trajet rectiligne ; je l'ai cependant vue donner quelques fines ramifications, surtout dans le plan vertical ; quoi qu'il en soit, elle laisse toujours échapper de la matière injectée qui se répand autour de l'œsophage ; elle s'ouvre donc au moins en partie en cet endroit ; mais on peut la suivre jusqu'à la face antérieure de la masse nerveuse, où elle se termine comme les autres.

La sus-nervienne donne d'abord de faibles ramifications qui se disséminent à la surface supérieure du ganglion postérieur ; puis, par sa face inférieure, une branche assez importante (*ag. p*, fig. 1, pl. iv), qui avant d'arriver à la face sternale de la masse nerveuse, se bifurque en une artère qui dirigée en arrière forme une véritable *sous-nervienne*, et une artère antérieure qui se bifurque elle-même ; l'une de ses branches se jette directement dans la lacune sternale médiane ; l'autre s'anastomose avec la treizième ganglionnaire médiane. Cette artère pourrait être considérée comme une quatorzième ganglionnaire médiane par sa situation ; mais elle est beaucoup plus éloignée

des précédentes que celles-ci ne le sont entre elles. SCHNEIDER, en comparant les trieze ganglionnaires médianes des Araignées à celles du Scorpion, rappelle que dans ce dernier type, il existe dix artères, correspondant aux dix ganglions qui par leur fusion constituent la masse nerveuse sous-œsophagienne, mais qu'il reste trois ganglions non fusionnés dans le pré-abdomen. Chez les Araignées, on trouve donc la trace du passage de ces trois ganglions dans la masse nerveuse centrale. « Je n'en infère pas, dit-il (p. 191), que l'Aranéide » ne possède pas de ganglions répondant à ceux du post-abdomen du » Scorpion ; je dis seulement que par les indications fournies par le » système vasculaire, je n'arrive qu'à ce chiffre ». Or, cette quatorzième ganglionnaire médiane ne pourrait-elle pas précisément combler la lacune indiquée ? Ne correspondrait-elle pas elle-même à ces ganglions post-abdominaux concentrés aussi dans le céphalothorax ? Son calibre plus fort que celui des autres ganglionnaires médianes s'expliquerait très bien par cette hypothèse : elle résulterait de la coalescence de plusieurs artères dont il est, par ce moyen du moins, impossible de déterminer le nombre.

Un peu plus en arrière, mais en des points différents, la sus-nervienne émet, par sa face supérieure, deux ramifications latérales (*a*, *b*, fig. 3, 5, pl. iv) qui, contournant l'une à droite, l'autre à gauche, le cordon nerveux, lui fournissent des artéριοles, ainsi qu'aux muscles voisins. Peu en arrière du point où naît la branche *b*, l'artère sus-nervienne s'infléchit doucement entre les deux moitiés du cordon nerveux (fig. 1, pl. iv), devient *sous-nervienne*, traverse le pédicule, puis se divise en deux *artères abdominales* qui se ramifient dans les muscles de cette région, mais demeurent courtes. Lorsqu'elle est pour apparaître à la face inférieure du cordon nerveux, la sus-nervienne émet, par sa face inférieure une branche plus forte que les précédentes, la *sternale postérieure*, dont les fig. 1 et 5 de la pl. iv représentent le trajet ; ses ramifications se distribuent aux muscles voisins et au tissu adipeux qui sépare la masse nerveuse des téguments sternaux.

CARL VOGT avait des idées complètement erronées sur les artères de la masse nerveuse sous-œsophagienne. « Les différentes » branches, dit-il (28, p. 235), dont nous venons de voir le cours, » ne nourrissent pas le ganglion sous-œsophagien. Ce dernier » organe reçoit son sang d'un canal unique, lequel dépend de

» l'aorte et est appelé *aorte récurrente* (Voir sa fig. 93). Son cours
 » est longitudinal; elle est placée exactement sur le milieu du
 » ganglion sous-œsophagien. De sa face ventrale partent plusieurs
 » branches, lesquelles s'enfoncent dans la substance nerveuse et s'y
 » ramifient en pénétrant dans les cloisons dorso-ventrales. L'artère
 » se poursuit antérieurement dans un canal, lequel s'engage sous
 » l'œsophage pour venir se ramifier dans la lèvre postérieure et
 » dans les cœcums intestinaux ventraux ».

Il a donc vu la sous-œsophagienne, mais sans se rendre compte de son origine. Il a vu de même les ganglionnaires médianes et leurs ramifications, mais sans apercevoir non plus les anastomoses transverses qui les fournissent. Quant au prolongement postérieur de la sous-œsophagienne qui irait se greffer sur l'aorte, il aurait dû nous dire en quel point ce vaisseau s'en détache; comme il ne l'a figuré nulle part, on se demande ce qui a bien pu l'induire ici en erreur. Il a distingué aussi la sous-œsophagienne irriguant la lèvre postérieure, ainsi que SCHNEIDER l'a décrit aussi depuis dans l'Epeire.

Comme il a été dit précédemment, chaque crosse aortique, en s'épanouissant, donne cinq artères; la première, la moins grosse, naît souvent par un tronc commun avec la seconde; comme elle se distribue au palpe et à son lobe maxillaire, c'est l'artère *maxillaire* (*a. mx*, fig. 3, 5, pl. iv; fig. 1, pl. v); les quatre autres, plus grosses et à peu près égales entre elles se rendent aux pattes; ce sont les artères *pédieuses* (*a. pd*, mêmes fig.). Chacune d'elles est accolée à la face supérieure du ganglion correspondant, mais plus près du bord postérieur que du bord antérieur. Elles émettent plusieurs ramifications grêles dont les unes, issues de la face supérieure, se distribuent aux muscles moteurs des pattes placés au-dessus d'elles, tandis que les autres, dirigées latéralement, rampent à la surface des ganglions. Mais, je le répète, ces branches sont très fines et ne sont visibles que lorsque l'injection est très bien réussie. Il n'en est pas de même d'une ramification importante, sur laquelle on n'a pas jusqu'à présent attiré l'attention. Chacune de ces cinq artères émet, presque aussitôt après son origine, par sa paroi antérieure, une branche assez grosse (*bs*, fig. 3, 5, 9, pl. iv; fig. 6, pl. v) qui, se dirigeant en avant, contourne le ganglion correspondant, atteint la cloison conjonctive qui le sépare du ganglion précédent et se ramifie

dans cette cloison en envoyant des rameaux dans tous les sens. Certaines de ces ramifications sont manifestement en rapport avec les branches issues des ganglionnaires médianes, tandis que les autres viennent déboucher dans un sillon transversal qui, à la face inférieure, marque la séparation des ganglions. La fig. 9 de la pl. IV montre la disposition schématique de ces rameaux artériels. Qu'on se reporte maintenant à ce qui a été dit plus haut au sujet des jeunes Araignées. Chaque pédieuse émet près de son origine une courte branche qui s'ouvre dans la lacune sternale transverse correspondante. N'en est-il pas de même chez l'adulte ? L'artère que je signale tout particulièrement ici n'est pas autre chose que la branche sternale de la pédieuse ou de la maxillaire ; seulement elle a acquis des ramifications qui n'existaient pas aussitôt après l'éclosion ; le système vasculaire, là comme ailleurs, s'est compliqué avec l'âge ; mais le résultat final est le même : le sang de cette branche sternale se déverse dans la lacune sternale transverse. Comme d'autre part chaque ganglionnaire médiane débouche dans la lacune sternale médiane, il en résulte que les deux sternales des pédieuses d'une même paire, continuées par la lacune sternale transverse correspondante forment au-dessous de la masse nerveuse une sorte d'anse dont le milieu est réuni par la ganglionnaire médiane à l'anastomose supra-ganglionnaire (fig. 9, pl. IV). SCHNEIDER (30. p. 171) a décrit chez le Scorpion une disposition semblable, surtout visible au niveau des troisième et quatrième paires de pattes. Cet arc transverse, inférieur au système nerveux est ce qu'il nomme le sous-pied, qui reçoit en son milieu la cérébelleuse médiane ; celle-ci établit donc une communication entre l'anastomose transverse supra-ganglionnaire et cette autre anastomose transverse infra-ganglionnaire. De plus, ces vaisseaux s'anastomosent avec la sous-nervienne plus ou moins continue qui règne le long de la ligne médio-ventrale de la masse nerveuse. Il est très facile d'établir un rapprochement parfait entre cette disposition et celle qu'on observe chez les Aranéides ; seulement, dans ce dernier cas, le sous-pied, au lieu d'être formé complètement par un vaisseau parfait, comprend une partie lacunaire, la lacune sternale transverse ; de plus, cette anastomose infra-ganglionnaire n'est plus formée par un seul vaisseau, car la branche sternale se ramifie. Cette disparition partielle des vaisseaux n'est pas faite pour nuire à la comparaison, puisque chez le Scorpion lui-même, en avant de la

troisième paire de pattes, les sous-pieds sont incomplets et n'existent que théoriquement. Il est probable que chez le Scorpion aussi, ils sont complétés dans ce cas par des lacunes sternales. Enfin il existe encore une différence : chez le Scorpion, la branche sternale contourne *en arrière* le ganglion correspondant, tandis que chez les Aranéides, elle le contourne *en avant*.

SCHNEIDER a-t-il étudié complètement ces anastomoses ? Il les représente d'une façon théorique dans sa Pl. xxx, d'abord dans la fig. 1, *Schéma général de la circulation du céphalothorax*, puis dans la fig. 3, où il représente les crosses dorsales et les sous-pieds. Mais nulle part dans le texte, il n'en est question, sauf cependant p. 173, où à propos d'un rapport entre une cérébelleuse médiane et le sous-pied des maxillaires chez le Scorpion, il dit que ce rapport est visible surtout chez les Aranéides. Sans cela, on pourrait supposer qu'il a établi ses figures surtout d'après des considérations théoriques. Quoi qu'il en soit, il faut noter que ces figures représentent les sous-pieds comme des vaisseaux continus en communication seulement par leur milieu avec la ganglionnaire médiane, ce qui est absolument contraire à la vérité. SCHNEIDER n'a pas vu les ramifications qui les réunissent à l'intérieur de la masse nerveuse.

Le névrilème forme, en se prolongeant à l'intérieur de la masse ganglionnaire des cloisons qui séparent les ganglions. Entre le quatrième ganglion pédieux et le ganglion postérieur unique, il existe aussi une de ces cloisons, correspondant à la dernière lacune sternale transverse. Elle est irriguée absolument de la même façon que les autres. La quatrième artère pédieuse émet en effet deux branches sternales : l'une, qui se dirige en avant et se comporte comme il vient d'être dit ; l'autre (*bsp*, fig. 3, pl. iv), qui se dirige en arrière et se distribue de la même façon entre le dernier ganglion pédieux et le ganglion postérieur.

Si nous examinons la face inférieure de la masse nerveuse après injection, et après avoir enlevé le plastron et le tissu adipeux, nous observons les lacunes sternales transverses et longitudinale dont il vient d'être question. La fig. 10 de la pl. iv représente cet aspect chez *Agelena*. Que l'on compare cette figure avec l'une des fig. 2, 4, 8 ou 10 de la pl. i, et l'on est frappé de la ressemblance qu'elles présentent.

Le sang amené par les ganglionnaires médianes et les branches sternales des artères appendiculaires, doit, comme chez les jeunes, soit couler en arrière, dans la lacune longitudinale, soit se déverser sur les côtés pour former ces deux courants latéraux qu'on voit si nettement dans le jeune âge. On peut du reste mettre en évidence l'existence de ces courants de la façon suivante. On injecte avec précaution dans les sinus ventraux de l'Araignée vivante une petite quantité de matière colorée (je me suis servi avec succès de carmin boraté). Malgré la présence de cette matière, l'animal continue à vivre, et le carmin est transporté peu à peu par le sang. Si l'on sacrifie l'Araignée au bout de quelques jours, on trouve sur les côtés du céphalothorax deux longues trainées colorées qui indiquent nettement ces courants. C'est aussi dans ces courants que vient finalement se déverser le sang des artères tergaes ; les dernières ramifications de ces artères s'ouvrent en effet dans des espaces lacunaires, à l'intérieur des muscles ; il n'existe donc pas de ramifications très développées, un système capillaire abondant, comme BLANCHARD l'a décrit (19, p. 403). Les nombreux vaisseaux capillaires qu'il représente (21, Pl. xvi, fig. 3) comme existant au-dessous des téguments dorsaux du céphalothorax chez la Mygale, ne peuvent être dus qu'à l'infiltration de la matière injectée entre les fibres musculaires. On obtient en effet cet aspect lorsque l'injection a rempli les lacunes.

Il me reste maintenant, pour en finir avec le céphalothorax, à étudier les vaisseaux du cerveau. C'est là un sujet peu connu. Le seul auteur qui, à ma connaissance, s'en soit occupé, est SCHNEIDER, qui s'exprime ainsi (30, p. 195) : « Je n'ai pas pu très bien étudier » les vaisseaux du cerveau proprement dit. Cependant, j'ai vu des » vestiges de deux cérébrales ; j'ai même représenté l'inférieure » pour l'Epeire, Pl. xxviii, sans la colorer en rouge ; on la voit » directement au-dessus de l'œsophage, formant ainsi une œsophagienne supérieure, analogue à celle du Scorpion. Il y a aussi deux » œsophagiennes latérales, issues de la crosse maxillaire, comme » dans le Scorpion ». Ces quelques lignes représentent complètement l'état de la science sur la question.

Comme dans la masse nerveuse sous-œsophagienne, les ganglions cérébroïdes sont séparés les uns des autres par des cloisons conjonctives, dépendances du névrilème : au-dessous des ganglions optiques,

règne une de ces cloisons, qui les sépare des ganglions des chélicères, de même que ceux-ci sont au-dessus d'une cloison semblable placée entre eux et les ganglions maxillaires. Dans cette dernière, se ramifie la branche sternale de l'artère maxillaire ; j'y reviendrai plus tard. Les artères cérébrales se distribuent aussi principalement dans ces cloisons conjonctives ; nous aurons donc à examiner deux groupes de ces artères cérébrales : celles qui se distribuent à la face supérieure du cerveau, et celles qui se ramifient principalement entre les ganglions optiques et ceux des chélicères. Je prendrai, comme précédemment, pour type l'*Agelena labyrinthica* ; je ferai connaître plus tard les rares variations observées dans quelques formes.

Les ganglions cérébroïdes étant contournés des deux côtés par les artères mandibulo-céphaliques, c'est de ces artères qu'ils reçoivent des ramifications vasculaires. Non loin de l'extrémité antérieure du cerveau, chaque mandibulo-céphalique émet *en dessus* une branche qui, s'enfonçant très légèrement au-dessous de la surface du cerveau, passe par-dessus l'origine des nerfs optiques (*a. c. s.*, fig. 1, 2, 4, pl. v). Je la désigne sous le nom d'*artère cérébrale supérieure*. Arrivée en *c* (mêmes fig.), elle se bifurque : l'une des branches continue à contourner l'extrémité des ganglions optiques, et se termine comme il sera dit plus loin. La branche *b* est celle qui irrigue principalement la face supérieure des ganglions cérébroïdes. Elle se dirige vers l'arrière et vers la ligne médiane, en donnant quelques rameaux. Au point *e* (fig. 1, 2, pl. v), elle s'anastomose avec une autre artère *a* venue de la région antérieure. Ce point *e*, est, du reste, un centre important, car il en part des vaisseaux assez nombreux, non seulement pour la surface du cerveau, mais quelques-uns y ont leur origine, s'enfoncent et se ramifient dans la profondeur même du ganglion optique. D'autre part, certaines de ces branches viennent manifestement s'ouvrir à la surface de la masse nerveuse. La mandibulo-céphalique donne bien parfois quelques autres branches très grêles qui se distribuent à la face supérieure du cerveau ; mais celles-ci sont très peu importantes.

Par sa face inférieure, la mandibulo-céphalique donne au cerveau deux ramifications : l'une (*a. c. i. p.*, fig. 1, 3, pl. v), se détache non loin de l'origine de l'artère ; je la désigne sous le nom d'*artère cérébrale inféro-postérieure* ; l'autre, (*a. c. i. a.*, fig. 1, 3, 4, pl. v), prend

naissance en avant, au-dessous de l'origine de la cérébrale supérieure ; c'est l'*artère cérébrale inféro-antérieure*. Occupons-nous d'abord de cette dernière. Elle contourne *en dessous* l'extrémité des ganglions optiques, au-dessus des ganglions des chélicères ; elle forme avec sa symétrique une sorte de sous-pied, d'anastomose transverse. C'est dans cette anastomose que vient se terminer par deux branches et parfois davantage, la cérébrale supérieure ; c'est également de cette anastomose que sont issues les deux artères *a* signalées précédemment (fig. 1, 2, 4, pl. v). Du point de rencontre de la cérébrale inféro-antérieure avec le plan médian du cerveau, part une artère qui, se tenant dans ce plan médian, se dirige en arrière et en haut en se ramifiant (*m*, mêmes fig.), et vient s'ouvrir à la surface supérieure ; ses ramifications s'anastomosent avec celles des artères *a*. Du même point se détache aussi un autre rameau qui, dirigé vers le bas, se termine dans le voisinage de l'œsophage (fig. 4, pl. v).

La cérébrale inféro-antérieure donne encore à l'intérieur du cerveau un certain nombre de ramifications qui se distribuent à la cloison de séparation des ganglions optiques et des ganglions chélicériens, et qui communiquent aussi avec l'artère qui vient d'être signalée.

La cérébrale inféro-postérieure s'enfonce rapidement dans la masse nerveuse, et se ramifie aussi principalement entre les ganglions optiques et les ganglions chélicériens. La fig. 3 de la pl. v montre qu'elle fournit des branches principalement en avant et n'en donne que peu en arrière. Ces branches s'anastomosent avec les ramifications de la cérébrale inféro-antérieure et avec celles de deux autres artères qu'il me reste à étudier, les *œsophagiennes latérales* (*œ. l.*, fig. 3, pl. v). Ces dernières sont deux vaisseaux grêles qui naissent soit des racines de la sous-œsophagienne, formant la première anastomose supra-ganglionnaire, soit des crosses aortiques elles-mêmes, très près des racines de la sous-œsophagienne. J'ai observé d'une façon certaine ces deux dispositions. Ces deux artères se dirigent en avant, de chaque côté de l'œsophage ; elles sont aussi situées au niveau de la séparation entre les ganglions optiques et les ganglions chélicériens ; elles sont donc placées un peu plus haut que la sous-œsophagienne, qui, elle, correspond à la face inférieure des ganglions chélicériens.

Comparons maintenant le système artériel des ganglions cérébroïdes à celui des ganglions sous-œsophagiens. Nous avons vu que pour chacun de ceux-ci, il existe une artère appendiculaire (maxillaire ou pédieuse), émettant une branche sternale qui se distribue à la face antérieure du ganglion; puis une artère ganglionnaire médiane met en communication le milieu de l'anastomose transverse inférieure incomplète avec le milieu d'une anastomose supérieure correspondante. Cherchons s'il n'est pas possible de retrouver dans le cerveau le plan commun aux ganglions inférieurs.

D'abord, comme je l'ai fait remarquer déjà, les vaisseaux se distribuent à la face *supérieure* des ganglions chélicériens, et à la face *supérieure* des ganglions optiques. Remarquons que ces faces sont les homologues de la face antérieure des ganglions sous-œsophagiens, la masse nerveuse cérébrale étant relevée vers le haut. Les deux ganglions d'un même côté sont irrigués par une seule artère, la mandibulo-céphalique. Les cérébrales supérieures et inférieures jouent ici le rôle des branches sternales des artères appendiculaires, mais les inférieures se dirigent en bas (en arrière) et non en haut (en avant). Cette particularité peut s'expliquer. Peu en avant du cerveau, la mandibulo-céphalique se bifurque en artère mandibulaire et en artère ophtalmique; nous pouvons la considérer théoriquement comme formée par la réunion de ces deux artères, libres primitivement et naissant séparément sur la crosse aortique. Rien ne s'oppose dès lors à ce que nous regardions la cérébrale supérieure comme la branche sternale (qui ici ne va plus à la face sternale mais à la face antérieure, qui en est l'homologue), de l'artère ophtalmique, tandis que l'artère mandibulaire émettrait non plus une, mais deux branches semblables, les cérébrales inférieures. Les fig. 5 (pl. iv) et 1 (pl. v), donnent une vue de profil de la masse ganglionnaire avec les artères telles qu'elles sont en réalité. La fig. 6 de la pl. v représente la même chose, mais en supposant les artères mandibulaire et ophtalmique séparées dès leur origine.

Le plan général pour les branches sternales se trouve donc ainsi appliqué aux ganglions cérébroïdes. Il reste maintenant à rechercher les vestiges des anastomoses supra-ganglionnaires et des ganglionnaires médianes correspondantes. Pour les ganglions optiques, nous rencontrons immédiatement la ganglionnaire médiane; l'artère *m* (fig. 1, 3, 4, pl. v), en possède les rapports par sa partie antérieure

(sous-ganglionnaire); malheureusement elle se perd à sa partie supérieure, et il est impossible de retrouver l'anastomose supra-ganglionnaire correspondante. Mais cela n'est pas fait pour infirmer le plan général; chez le Scorpion, SCHNEIDER n'a-t-il pas montré que le plus souvent les anastomoses infra-ganglionnaires (sous-pieds) sont incomplètes? Et cela ne l'a pas empêché de les considérer comme existant toujours théoriquement.

Quant à la face supérieure des ganglions chélicériens, je ne vois pas la possibilité de trouver une ganglionnaire médiane autrement qu'en attribuant cette qualité aux deux œsophagiennes latérales. Celles-ci, prenant parfois naissance directement sur les crosses aortiques, représenteraient une ganglionnaire médiane divisée en deux par le passage de l'œsophage; l'anastomose supra-ganglionnaire serait ici formée de deux moitiés qui ne se rejoindraient pas. Les rapports de cette double ganglionnaire médiane seraient un peu altérés à l'autre extrémité; car ce n'est pas directement, mais indirectement, par des ramifications, que se fait sa jonction avec l'anastomose infra-ganglionnaire. La fig. 7 de la pl. v représente schématiquement ces anastomoses; la fig. 8 de la même pl. les représente également, en supposant séparées l'artère mandibulaire et l'artère ophtalmique.

SCHNEIDER (30, p. 173) écrit à propos du Scorpion: «Je considère » la première crosse (anastomose supra - ganglionnaire) comme » maxillaire, sans ignorer qu'étant connue l'apparition des chélicères en arrière de la bouche, on pourrait, on devrait même » chercher à en faire une crosse mandibulaire. Je me décide pour » la première solution, à regret, par cette raison que la cérébelleuse » médiane (sternale) qui en provient, (c'est ici la sous-œsophagienne) reçoit, ainsi qu'on le voit surtout chez les Aranéides, le sous-pied des maxillaires.» Il ne saurait y avoir aucun doute ici; la sous-œsophagienne est bien la ganglionnaire médiane correspondant aux artères maxillaires; les deux ganglionnaires qui théoriquement devraient se trouver en avant sont incomplètes.

La disposition des vaisseaux qui se distribuent ainsi au cerveau est la même dans toutes les formes que j'ai étudiées. On n'y observe que des variations sans importance consistant surtout en un nombre plus ou moins grand de ramifications; mais le plan fondamental est le même. Je ne ferai de remarque particulière que pour les *Attidae* et les *Thomisidae*.

Relativement à la première de ces familles, j'ai déjà indiqué que l'ophtalmique donne un rameau artériel qui se distribue à l'intérieur des ganglions optiques ; j'ajouterai qu'il s'en détache quelques artérioles pour la face supérieure du cerveau.

Dans la famille des Thomisidæ, le cerveau, au lieu d'être disposé de manière à comprendre entre la base des nerfs optiques le muscle élévateur du pharynx, est au contraire pyriforme, les nerfs optiques formant à leur origine une masse compacte comprise entre les deux moitiés de l'élévateur du pharynx. Il résulte de là la modification suivante des artères (fig. 5, pl. v). Du point de jonction des cérébrales inféro-antérieures, se détache un tronc assez fort qui fournit en arrière l'artère médiane *m*, déjà décrite, et en avant une branche importante *am'* qui se ramifie dans la cloison conjonctive médiane qui sépare les nerfs optiques à leur base.

La connaissance du mode d'irrigation du cerveau va me permettre d'expliquer maintenant la signification des vaisseaux que j'ai décrits précédemment comme apparaissant dans le céphalothorax des jeunes après la première mue.

Qu'on veuille bien se reporter à la fig. 11 de la pl. 1, représentant la disposition ordinaire de ces vaisseaux. Je rappelle que l'espace clair compris entre les deux mandibulo-céphaliques représente le cerveau. Les canaux en question étant situés à un niveau plus élevé que celui de ces artères, sont évidemment les ramifications artérielles qui se distribuent à la face supérieure du cerveau, c'est-à-dire les cérébrales supérieures et leurs rameaux. Du reste, par son origine, le tronc principal répond bien à cette manière de voir : il commence près de l'origine de l'artère ophtalmique, et surtout près de celle de cette branche particulière que CLAPARÈDE désignait sous le nom de « branche tergaie de l'artère du protognathe ». Il est facile de concevoir que cette dernière doit être la cérébrale inféro-antérieure qui, se réunissant avec sa symétrique fournit la cérébrale médiane, incomplète ici. Si l'on compare la fig. 11 de la pl. 1 avec la fig. 2 de la pl. v, on voit sans grand effort que ces canaux dorsaux des jeunes Araignées représentent, pour ainsi dire, le schéma des vaisseaux de la face supérieure du cerveau chez les adultes. La lacune tergaie médiane reçoit le sang d'une partie de ces vaisseaux. Même le point marqué *e* (mêmes fig.), est déjà dans le jeune âge un centre important ; des globules sanguins y apparaissent surgissant de la profon-

deur du cerveau et indiquant ainsi des ramifications internes que j'ai signalées plus haut. Ces deux artères (*bl* et *cd*, fig. 11) correspondant aux branches sternales des artères appendiculaires, apparaissent donc, comme ces dernières, dès le jeune âge. On peut encore invoquer ce fait à l'appui de leur analogie et de leur importance commune plus grande que celle des autres ramifications de ces artères, dont le développement est plus tardif.

Je n'ai attaché qu'une importance secondaire à la distribution de s artères maxillaires et pédieuses à l'intérieur de l'appendice où chacune d'elles se rend. Toutes ces artères se ramifient plus ou moins abondamment ; je n'ai pas noté la position de ces rameaux dont le nombre peut varier beaucoup ; mais ce qu'il était important d'observer, c'est que leur dissémination est assez vite limitée, les dernières branches s'ouvrent assez rapidement entre les fibres musculaires. Il n'y a donc pas là de capillaires, pas plus que dans le reste du corps. L'artère, du reste, peut être suivie jusqu'à l'extrémité distale de l'appendice. Nous avons vu chez les jeunes Araignées le sang sortir de l'artère appendiculaire par cinq orifices. Ceux-ci sont évidemment les origines de cinq ramifications qui apparaissent plus tard ; mais celles-ci n'ont pas une importance plus grande que celle des autres artères secondaires.

Je mentionnerai seulement une ramification de l'artère maxillaire. On sait que chez les Scorpions les artères pédieuses de la première et de la deuxième paires fournissent au lobe maxillaire qui leur correspond (deuxième et troisième paires de mâchoires) un rameau spécial, la branche coxopodienne. SCHNEIDER a montré que, malgré les apparences dues à des anastomoses subséquentes, il en est de même pour les mâchoires de la première paire, dépendances des palpes maxillaires. Chez les Araignées, ce rapport est constant ; le lobe maxillaire du palpe reçoit un rameau spécial, détaché de l'artère maxillaire et qui se ramifie à son intérieur. Il existe cependant une différence avec le Scorpion. Tandis que chez celui-ci, la branche coxopodienne est issue non directement de l'artère appendiculaire elle-même, mais du rameau ventral (sous-pied) qui lui correspond, chez les Araignées la branche coxopodienne est complètement distincte de la branche sternale de la maxillaire, et elle se détache de celle-ci à l'endroit où cette dernière pénètre dans l'appendice (*c*, fig. 3, pl. IV).

Quant au retour du sang veineux des appendices au céphalo-thorax, il s'effectue évidemment dans les espaces intermusculaires. BLANCHARD (20, p. 1079) s'est expliqué longuement sur ce sujet. Il reconnaît qu'il n'y a pas de vaisseaux veineux, mais bien « des » canaux et quelquefois des sinus..... tapissés par une membrane » que souvent il n'est pas très difficile de détacher des tissus environnants. » Ces canaux à parois propres n'existent pas plus là qu'ailleurs. BLANCHARD a décrit dans le même travail une disposition particulière des muscles des appendices qui « favorise le passage » du liquide dans un sens et présente un obstacle considérable, » quelquefois absolument insurmontable pour le passage dans l'autre » sens. » Il ajoute même à l'appui de son observation que si l'on injecte un liquide coloré dans la cavité générale, on ne peut pas le faire pénétrer dans les canaux veineux. Je ne nie pas que la disposition des muscles favorise le cours du sang dans un sens plutôt que dans un autre ; mais, ce qui est certain, c'est que maintes fois j'ai vu l'encre que j'injectais dans les sinus abdominaux pénétrer même fort loin dans les espaces intermusculaires des pattes, et ce sans que j'emploie une pression bien considérable. L'« obstacle insurmontable » de BLANCHARD est donc très facile à vaincre.

III.

L'APPAREIL CIRCULATOIRE DANS LA FAMILLE DES *DYSDERIDÆ*.

Les araignées de la famille des *Dysderidæ* possédant, en même temps que deux poumons un système de trachées très développé, il est intéressant de rechercher si cette pénétration de l'appareil respiratoire dans toutes les parties du corps n'est pas corrélative de modifications profondes dans la disposition de l'appareil circulatoire. Ces Araignées ont été assez peu étudiées sous ce rapport. BLANCHARD (17, p. 330) a décrit l'appareil circulatoire de *Segestria perfida*. Il a reconnu que la disposition du cœur et des vaisseaux est la même que chez les autres Aranéides ; mais que ces organes sont plus grêles,

en partie dégradés. Le résultat le plus curieux est celui qui lui a permis d'établir, chez les Araignées comme chez les Insectes, sa « circulation péritrachéenne ». D'après lui, le sang s'infiltrant entre deux membranes qui constitueraient la paroi des trachées serait ainsi disséminé dans tout le corps. L'appareil respiratoire suppléerait ainsi le système artériel imparfait. La circulation péritrachéenne que BLANCHARD avait admise d'abord chez les Insectes, a été suffisamment démontrée fausse depuis, pour qu'il soit inutile d'y insister d'avantage. J'ai injecté de nombreuses *Ségestries*, et jamais je n'ai vu, et pour cause, la plus petite trace d'encre pénétrer dans l'épaisseur des parois trachéennes.

SCHNEIDER (30, p. 187) est vraiment le premier qui ait étudié sérieusement l'appareil circulatoire de ces Aranéides. Il a représenté dans ses pl. xxvi et xxvii le cœur et les artères abdominales de *Segestria perfida* et de *Dysdera erythrina*. J'ai également étudié ces deux types, et je suis arrivé à des résultats qui, concordant le plus souvent avec ceux de SCHNEIDER, en diffèrent cependant sur quelques points.

Dans ces deux formes, les trachées n'ont pas la même importance. Celles de *Segestria* sont extrêmement abondantes. Dès qu'on enlève la couche conjonctive abdominale, on arrache un grand nombre de trachées qui sont répandues dans la lacune sous-tégumentaire. Celle-ci joue donc ici un rôle très important; il n'est pas douteux que l'hématose s'y accomplisse, comme du reste partout où il existe des trachées.

Les trachées de *Dysdera* sont bien moins abondantes. On en rencontre de volumineux paquets dans la partie inférieure de l'abdomen; mais c'est seulement dans les régions latéro-inférieures de cette partie du corps qu'elles se montrent dans la lacune sous-tégumentaire.

Avant de quitter cette lacune, je dois signaler une particularité que je n'ai rencontrée que dans les deux types en question. Lorsqu'on a enlevé le sac conjonctif abdominal, formé de faisceaux, il resté au-dessous de lui, s'en détachant facilement, une membrane transparente, ayant le même aspect que le péricarde, et dont il est très facile de dépouiller la surface du foie. Cette membrane est manifestement en continuité avec le péricarde qui se soude à elle dans ses parties latérales. Il est évident que nous retrouvons ici la membrane

déjà signalée précédemment comme accompagnant les faisceaux du sac conjonctif, comblant leurs interstices, et formant la majeure partie du sac lorsque ces faisceaux sont peu nombreux (*Epeira*). Seulement, elle est ici facilement séparable de ces faisceaux; elle paraît servir de support aux nombreuses trachées de la lacune sous-tégumentaire de *Segestria*; on la rencontre aussi chez *Dysdera*, bien que les trachées n'en occupent plus qu'une faible partie.

Le cœur, dans ces deux formes, est situé immédiatement sous les téguments et, comme c'est le cas général dans cette situation, rattaché à la partie supérieure du péricarde par des brides nombreuses, non réunies en faisceaux. Il présente dans les deux cas ce caractère commun d'être plus effilé qu'à l'ordinaire dans sa partie postérieure. Je vais le décrire successivement dans les deux genres.

Le cœur de *Segestria* (fig. 9, pl. v), est celui qui se rapproche le plus de la forme ordinaire. Sa partie antérieure est assez fortement courbée. Les pylocardes antérieurs n'offrent rien de particulier, les éminences intermédiaires antérieures sont assez fortes, les pylocardes moyens sont bien constitués, et même le raphé formé par la réunion des pylocardes est notablement plus saillant que dans beaucoup d'autres genres; la même remarque s'applique aussi aux pylocardes antérieurs. Les éminences intermédiaires postérieures ont disparu; les éminences postérieures sont faibles, mais cependant bien marquées; elle sont munies de leurs ligaments; mais il m'a été impossible d'apercevoir les pylocardes qui devraient s'y trouver, je n'ai pas été plus heureux sous ce rapport que SCHNEIDER. Cette disparition de la paire postérieure d'orifices du cœur n'est cependant pas complète; il en reste encore des vestiges sous la forme d'un raphé assez saillant sur le plafond du cœur; qu'on suppose simplement de petits orifices, et cette région de l'organe aura complètement la structure normale. Cette particularité n'est pas indiquée par SCHNEIDER qui s'est borné à représenter les ligaments exocardiques, sans les éminences auxquelles ils s'insèrent (30, pl. xxvi, fig. 3). En arrière de cette région, le cœur s'amincit graduellement, et passe sans transition à l'artère caudale; les éminences terminales n'existent pas; cependant leur place est encore marquée par deux ligaments exocardiques bien visibles. Une particularité curieuse, c'est que le péricarde enveloppe sur une assez grande longueur l'artère caudale, qui est complètement superficielle.

Le cœur de *Dysdera* (fig. 10, pl. v), est plus profondément modifié. Il est d'abord peu courbé à sa partie antérieure ; il ne possède aussi que des pylocardes antérieurs (*py. a*), et des pylocardes moyens (*py. m*), construits comme d'ordinaire ; les postérieurs ont complètement disparu ; les éminences intermédiaires antérieures sont très faibles. SCHNEIDER (30), a admis qu'en arrière des pylocardes, moyens, le cœur se rétrécit de manière à se continuer par l'artère caudale sans qu'il soit possible de déterminer la fin du cœur et le commencement de l'artère, puisqu'il hésite sur le point de savoir si les artères qu'il décrit dérivent directement du cœur, ou sont seulement des ramifications de l'artère caudale. Je ne saurais avoir aucun doute à ce sujet ; car, au niveau de l'origine de ces artères, le cœur présente deux légères proéminences latérales qui, pour moi, représentent les éminences postérieures, et qui, du reste, sont munies chacune d'un ligament exocardique assez long et facilement visible (*l. ex. p.*). Dans ce genre, l'artère caudale, se ramifie abondamment. Cette disposition découverte par SCHNEIDER est unique chez les Araignées dipneumones.

Les artères latérales sont aussi réduites en nombre. La paire antérieure manque toujours. Chez *Segestria* (fig. 9, pl. v), la paire moyenne (*ar. l. m*), et la paire postérieure (*ar. l. p*), sont bien développées ; elles restent superficielles, détachant de grosses ramifications surtout à la surface. Tandis que chez les Aranéides ordinaires, ces artères ne communiquent entre elles que par leurs dernières ramifications pour former le réseau qui entoure les lobules hépatiques, ici, bien que ce réseau vasculaire hépatique soit tout aussi bien constitué, ces artères communiquent les unes avec les autres par des branches assez grosses. SCHNEIDER a montré que ces anastomoses s'étendent même d'un côté à l'autre, par dessous l'artère caudale. L'origine de ces artères doit nous occuper. SCHNEIDER (30, pl. xxvi et xxvii), les a représentées comme naissant des côtés du cœur, dont elles formeraient, pour ainsi dire des ramifications latérales. Il n'en est pas tout à fait ainsi ; comme à l'ordinaire, ces artères naissent de la face inférieure du cœur ; elles sont, du reste, cachées à leur origine sous une certaine épaisseur du foie, et elles ne deviennent superficielles qu'à quelque distance du cœur.

Chez *Dysdera*, SCHNEIDER a admis seulement une paire d'artères latérales, et encore il ajoute (30, p. 187) : « On pourrait aussi bien

» peut-être dire qu'il n'en subsiste aucune, et que toute la ramification émane de l'artère caudale ». Et plus loin : « on remarque que les deux premières branches, celles que je regarde comme naissant encore du cœur, se détachent à des niveaux différents d'un côté à l'autre, ce qui permettrait plutôt de les rattacher à la caudale ». J'ai montré précédemment qu'au niveau de leur origine, le cœur présente de faibles éminences et des ligaments exocardiques ; on ne saurait donc les considérer que comme des artères latérales postérieures (*ar. l p*, fig. 10, pl. v). Elles naissent, du reste, non, comme les ramifications de l'artère caudale, sur les parties latérales, mais suivant le mode général, sur la face inférieure du cœur. Quant à la différence de situation qui existe entre leurs origines, je n'en ai le plus souvent constaté aucune, et, en tout cas, je n'en ai jamais vu d'aussi grande que SCHNEIDER le prétend.

Ce n'est cependant pas la seule paire d'artères latérales qui existe chez *Dysdera*. Un peu en avant de celles-là, naissent, toujours de la face inférieure du cœur, deux artères beaucoup plus faibles (*ar. l. m*, fig. 10, pl. v) qui se dirigent en avant, de chaque côté du cœur, et se partagent l'irrigation de la partie antérieure de l'abdomen avec les rameaux issus des artères suivantes. Ces artères peuvent échapper à l'observation si l'on n'apporte pas une très grande attention, et cela d'autant plus facilement que, peu après leur sortie du cœur, elles reçoivent une branche anastomotique de l'artère suivante. Par leur position, ces faibles artères correspondent aux artères latérales moyennes qui ne sont pas complètement disparues, comme le croyait SCHNEIDER, mais sont seulement fortement réduites.

Toutes les artères latérales et les ramifications de l'artère caudale s'anastomosent entre elles d'une façon particulière : elles forment un réseau à larges mailles qui renferment à leur intérieur le réseau beaucoup plus délié de la surface du foie.

Avant de terminer cette description de l'abdomen, je dois citer la position toute particulière des piliers abdominaux antérieurs de *Segestria*. Dans ce genre, ces piliers, au lieu d'être placés très près du cœur et au niveau des pylocardes moyens, sont situés en face des éminences intermédiaires antérieures et à une assez grande distance du cœur (*p. a. a*, fig. 9, pl. v).

L'appareil circulatoire céphalothoracique est beaucoup plus difficile à étudier chez les *Dysderidæ* que chez les autres Aranéides, à cause du grand nombre de trachées qui, chez *Segestria* surtout, se disséminent parmi les organes. Il est du reste, construit sur le type ordinaire ; je citerai seulement les particularités peu nombreuses que j'ai pu observer à ce sujet. Bien souvent, les artères sont un peu moins fortes que chez les autres Araignées ; mais il n'y a pas là un signe de dégradation bien manifeste. Le fait le plus remarquable est le manque de ramifications des ganglionnaires médianes, et le petit nombre de ramifications des branches sternales des artères appendiculaires. Cette tendance à la perte des rameaux se manifeste aussi dans les artères appendiculaires elles-mêmes.

En résumé, dans la famille des *Dysderidæ*, l'appareil circulatoire est encore construit sur le plan général ; les modifications portent sur le cœur qui a perdu ses pylocardes postérieurs et ses artères latérales antérieures.

IV.

L'APPAREIL CIRCULATOIRE DES ARANÉIDES TÉTRAPNEUMONES.

L'appareil circulatoire des Aranéides tétrapneumones a jusqu'à ce jour été fort peu étudié. A ma connaissance, les seuls auteurs qui s'en sont occupés sont DUGÈS et EMILE BLANCHARD. Le premier a figuré dans l'édition illustrée du *Règne animal* le cœur de la Mygale maçonne (*Nemesia cœmentaria*). Le second a étudié un exemplaire d'une grande Mygale aviculaire, *Mygale (Theraphosa) Blondii*, arrivée vivante en France, et après avoir publié sommairement les résultats de ses recherches dans les *Comptes-rendus de l'Académie des sciences* (T. 34), il a représenté l'appareil circulatoire de cette Araignée dans son *Organisation du Règne animal* (Arachnides, Pl. xv et xvi). Malheureusement, cette publication ayant été interrompue, le texte qui devait accompagner ces planches n'a

jamais été publié. C'est d'après ces observations que BLANCHARD avait conclu à l'existence de ramifications artérielles très étendues, continuées par de vrais capillaires.

N'ayant pu avoir à ma disposition de grandes Mygales américaines, j'ai dû me contenter de nos modestes Mygales maçonnes de Provence (*Nemesia cœmentaria*). J'ai déjà fait connaître sommairement quelques-uns de mes résultats dans une note à l'Académie des Sciences (*Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, T. cxvi, p. 828, 17 avril 1893). Depuis, j'ai pu les compléter encore. Je vais donc décrire rapidement les diverses parties de l'appareil circulatoire de la Mygale maçonne, en comparant mes résultats à ceux de BLANCHARD et à ceux que j'ai déjà indiqués pour les Aranéides dipneumones.

Lorsque sur une Mygale injectée on enlève la cuticule et le sac conjonctif abdominal, comme chez la plupart des autres Aranéides, on enlève en même temps la partie supérieure du péricarde, le cœur étant, sauf à sa partie tout à fait postérieure, placé immédiatement au-dessous des téguments. L'aspect de la préparation est représenté dans la fig. 11 de la pl. v. Comparons cette fig. à celle de BLANCHARD (21, pl. xv). Cet auteur admet et figure quatre paires de veines pulmonaires qui contourneraient l'abdomen pour venir se rendre aux poumons. Dans la fig. 1, Pl. xvi, il n'en figure plus que deux paires. BLANCHARD avait, du reste, annoncé déjà (19, p. 403), qu'il existe quatre paires de vaisseaux pulmono-cardiaques, ajoutant qu'ils sont « de résistance très faible, et toujours adhérents à la paroi interne » des téguments de l'abdomen ».

Il suffit d'examiner quelque peu la préparation pour se convaincre que les deux premières paires sont seules de véritables veines pulmonaires, dépendances du péricarde comme chez les autres Aranéides, et correspondant chacune à un poumon. Ce résultat n'a rien qui doive étonner : les Araignées dipneumones ont deux veines pulmonaires, les Tétrapneumones en ont quatre. Quant aux deux dernières paires, ce sont simplement les ligaments exocardiques (*l. ex*, fig. 11, pl. v).

DUGÈS (6, p. 358) avait déjà constaté que chez la Mygale aviculaire « de la partie antérieure du cœur partaient deux gros vaisseaux, ou » du moins un certainement pour chaque poumon » ; et dans le renvoi du bas de la même page, il ajoute : « Celui des deux qui occupait le

» fond de la scissure du foie traversée par eux était plus petit, brillant
 » et opaque comme un muscle ; le plus superficiel et le plus gros
 » était évidemment creux et membraneux, aplati seulement en
 » raison de sa vacuité ». DUGÈS était donc plus près de la vérité que
 BLANCHARD qui, pour la Mygale était tombé dans la même erreur
 que pour l'Epeire.

La présence de quatre poumons au lieu de deux conduit à quelques modifications dans le cœur. Celui-ci possède à peu près la forme ordinaire, et paraît se terminer en se bifurquant, ce qui avait déjà été remarqué par DUGÈS (7, Pl. III, fig. 1). Cependant, sa plus grande largeur ne correspond pas à l'extrémité antérieure, mais aux éminences intermédiaires antérieures.

Quatre paires d'éminences latérales s'observent sur cet organe (fig. 11, pl. v). Les antérieures, qui correspondent à la courbure du cœur et aux veines pulmonaires de la première paire sont assez peu marquées ; les deux paires suivantes sont les plus fortes, tandis que les postérieures, placées près de l'extrémité du cœur le sont beaucoup moins. Chacune de ces huit éminences est percée d'un pylocarde ; il y a donc quatre paires de ces orifices, tandis que les Aranéides dipneumones n'en possèdent que trois paires et même exceptionnellement deux paires (*Dysderidæ*). Ce nombre quatre a été indiqué par BLANCHARD et paraît représenté par DUGÈS (7, pl. III, fig. 11). Les orifices antérieurs (*py. a*, fig. 11, pl. v) sont placés sur les côtés du cœur ; les intermédiaires (*py. i*) sont un peu plus avancés sur la face dorsale : enfin les moyens (*py. m*) et les postérieurs (*py. p*) sont presque complètement dorsaux, et alors les deux orifices d'une même paire ne sont plus séparés l'un de l'autre sur la ligne médiane que par une largeur assez faible de tissu. De même que les éminences correspondantes, les pylocardes intermédiaires sont beaucoup plus développés que les antérieurs, et surtout que les postérieurs. La constitution des lèvres de ces orifices est exactement la même que chez les autres Aranéides.

Les ligaments épicaudiques sont disséminés, ainsi qu'il arrive toujours lorsque le cœur est superficiel. Les ligaments exocardiques ont à peu près la disposition ordinaire ; seulement, le faisceau commissural est complètement isolé ; il forme un ligament enveloppé d'une dépendance du péricarde, qui va directement aux téguments ; il est même séparé par de la substance du foie, des ptéripyles qui se

fixent aux téguments à une distance plus ou moins grande du cœur. Il faut remarquer ici que les fibres de ces derniers ligaments sont bien plus inclinées que chez les Dipneumones. La fig. 1 de la pl. vi montre cette disposition au niveau des pylocardes moyens, il suffit de la comparer à la fig. 13 de la pl. ii pour juger de la différence.

Pour les pylocardes des deux premières paires, ces ligaments exocardiques s'insèrent à l'intérieur des veines pulmonaires, comme cela a toujours lieu dans l'unique paire des vaisseaux pulmonocardiaques des Dipneumones. Mais on observe, surtout au niveau des pylocardes intermédiaires un faible faisceau qui, prenant naissance sur le cœur au-dessous de l'origine de la veine pulmonaire, va rejoindre celle-ci un peu plus latéralement. Il est probable que c'est ce faisceau que DUGÈS (6, p. 358) avait pris pour le plus inférieur des deux vaisseaux qui, d'après lui, se rendent à chaque poumon. Il lui avait du reste trouvé l'aspect d'un muscle, aspect bien singulier pour un vaisseau et qui ne peut que confirmer cette manière de voir.

A sa partie postérieure, le cœur présente deux ligaments exocardiques constitués encore par un petit nombre de fibres enveloppées par le péricarde. Ces ligaments exocardiques terminaux (*lt*, fig. 11, pl. v), qui font paraître le cœur bifurqué, donnent, près de leur origine, quelques fibres allant aux téguments dorsaux, et, entre eux, on peut observer difficilement un faible ligament impair terminal.

La section transversale du cœur n'est pas circulaire, mais présente un angle à sa partie inférieure, l'organe étant comme caréné dans cette région. Cette particularité avait déjà été remarquée par DUGÈS et représentée par lui dans l'Édition illustrée du *Règne animal*, de CUVIER, où la fig. 13 de la Pl. iii montre la « cavité prismatique du cœur ».

Si nous comparons ce que nous connaissons déjà du cœur des Aranéides dipneumones avec le cœur de la Mygale, nous trouvons une ressemblance frappante ; seulement, l'éminence intermédiaire antérieure qui chez les Dipneumones ne possède pas de pylocardes, est munie ici d'une paire de ces orifices, correspondant aux veines pulmonaires postérieures. De plus, les éminences intermédiaires postérieures sont bien faibles, si même elles existent ; mais nous savons qu'il en est souvent ainsi.

Il faut remarquer aussi que tandis que chez les Dipneumones les piliers dorso-ventraux antérieurs sont placés au voisinage des pylocardes moyens, ils occupent, chez la Mygale, la même place par rapport aux pylocardes intermédiaires. Cette connexion pourrait porter à considérer ces pylocardes intermédiaires comme correspondant aux pylocardes moyens des Dipneumones ; mais il faut remarquer que chez *Segestria*, ces piliers sont également placés en face des éminences intermédiaires ; c'est-à-dire dans une position correspondante à celles qu'ils occupent chez la Mygale ; seulement ils n'y sont pas accolés au cœur, mais bien placés latéralement, à une certaine distance de cet organe.

Comme chez les Dipneumones, le cœur n'est pas divisé en chambres, et un raphé saillant est seulement visible au plafond du cœur, entre les deux pylocardes d'une même paire. Cette disposition est très apparente au niveau des pylocardes intermédiaires et moyens ; elle est bien atténuée pour les pylocardes antérieurs et surtout pour les postérieurs.

Quant aux vaisseaux issus du cœur, DUGÈS (7, p. 12) se borne à dire que le cœur « donne des branches en avant et sur les côtés ». BLANCHARD (19, p. 403) dit que « les chambres du cœur fournissent » chacune des deux côtés une volumineuse artère dont les rameaux » se distribuent au foie et à l'intestin ». Puisqu'il considère le cœur comme divisé en cinq chambres, il admet donc cinq paires d'artères latérales ; cependant il n'en figure que trois paires (21, Pl. xv).

Depuis que j'ai fait connaître dans une note à l'Académie des Sciences la disposition de ces artères, j'ai pu compléter mes recherches à ce sujet. Au niveau des pylocardes intermédiaires naît une paire d'artères assez grêles dont les ramifications se distribuent à la partie antérieure de l'abdomen. Puisque je considère ces pylocardes intermédiaires comme homologues des éminences intermédiaires antérieures, les artères en question ne répondent donc à aucun vaisseau des Dipneumones. Je les nomme les artères *antéro-abdominales* (*ar. a. a*, fig. 3, 4, pl. vi).

Au-dessous des pylocardes moyens naît une paire d'artères latérales, plus volumineuses que les précédentes et irriguant surtout les parties moyennes de l'abdomen. Leur position les désigne comme correspondant aux artères latérales antérieures (*ar. l. a*) des dipneumones.

De même, au-dessous de chaque pylocarde postérieur naît une artère latérale assez faible (*ar. l. m*) se divisant principalement en trois branches qui, s'enfonçant fort peu, se distribuent à la surface de la région postérieure du foie. Ces vaisseaux sont évidemment les artères latérales moyennes.

Entre les origines de ces deux dernières artères, le cœur émet par sa face inférieure un tronc volumineux impair qui se dirige vers le bas (*c'*, fig. 2, pl. v). Arrivé dans le voisinage de la partie supérieure de la poche stercorale, celui-ci fournit un fort vaisseau qui va vers l'arrière en se maintenant à une faible distance au-dessus de la poche stercorale. Je considère cette dernière artère comme correspondant à l'artère caudale des autres Aranéides (*ar. c*, fig. 3, 4, 5, 6, pl. vi) ; mais ici, comme chez *Dysdera*, cette artère caudale se ramifie abondamment, en se distribuant au voisinage de la poche stercorale. Dans le voisinage des filières, le reste de cette artère, très réduit, se bifurque. Les fig. 3 et 4 en représentent les ramifications.

Après l'émission de l'artère caudale, le tronc impair continue à descendre verticalement. A sa rencontre avec l'intestin (fig. 5, 6, pl. vi), dans l'angle que forme cet organe avec la poche stercorale, il se partage en deux fortes artères, l'une droite, l'autre gauche, qui contournent l'intestin et se ramifient ensuite considérablement, irriguant l'intestin et les parties profondes de la région postérieure de l'abdomen. Je considère ces deux vaisseaux comme représentant les artères *latérales postérieures* des *Dipneumones* (*ar. l. p*, fig. 3, pl. vi). On ne saurait, en effet, considérer le tronc impair comme représentant tout entier l'artère caudale et ses ramifications ; car jamais, dans le cas ordinaire, cette artère n'irrigue les parties profondes de l'abdomen, et elle se tient toujours au-dessus de la poche stercorale.

Les ramifications de ces artères forment, comme d'ordinaire, autour des lobules hépatiques, d'élégants réseaux, et le sang veineux s'accumule finalement dans les deux grands sinus ventraux qui le conduisent aux poumons.

La distribution des artères dans le céphalothorax est sensiblement la même que chez les *Dipneumones*. Le réseau capillaire figuré par BLANCHARD à la surface des muscles n'existe pas, il est simplement formé par l'injection épanchée entre les fibres musculaires ; les

artères qu'il a indiquées comme se rendant aux cœcums stomacaux n'existent pas non plus. Dans l'explication de la fig. 1 de la pl. xvi de l'*Organisation du Règne animal*, il fait naître l'artère ophtalmique de la « partie inférieure » de l'artère antennaire ; chez la Mygale, comme chez les autres Aranéides, elle se sépare bien de la face supérieure de la mandibulo-céphalique, et fournit de nombreuses branches aux muscles de la partie antérieure du céphalothorax. Les artères mandibulaires sont très fortes, et, pénétrant dans les chélicères, irriguent non seulement les muscles puissants qui en remplissent l'article basilaire, mais aussi les glandes à venin, complètement cachées dans cet organe. Elles émettent des labiales antérieures et postérieures, avec toutes les variations précédemment indiquées.

Je n'ai observé de particularités vraiment intéressantes que pour les artères de la masse nerveuse. Les artères appendiculaires dérivées des deux crosses aortiques, l'artère sus-nervienne, les anastomoses transverses supra-ganglionnaires suivent le type général ; les artères des pattes et des palpes émettent aussi une branche sternale se ramifiant dans la cloison interganglionnaire immédiatement antérieure, comme d'ordinaire.

L'artère mandibulo-céphalique donne, non pas une cérébrale supérieure, mais deux. La cérébrale *supéro-postérieure* (*a. c. s. p.*, fig. 7, 9, pl. vi, naît de cette artère peu après sa séparation d'avec la crosse ; elle se maintient à une assez faible distance au-dessous de la surface du cerveau, et se dirige en avant, non loin de la ligne médiane ; elle reçoit des rameaux de la cérébrale *supéro-antérieure* (*a. c. s. a.*, fig. 7, 8, 9, pl. vi), et, avec l'une de ces branches, contourne la face antérieure du cerveau. Les deux rameaux ainsi constitués se rejoignent du reste en avant, et fournissent une artère *médiane* (*m.*, fig. 7, 8), qui, remontant vers l'arrière, vient déboucher à la face supérieure du cerveau.

Par sa face inférieure, l'artère mandibulo-céphalique émet deux cérébrales inférieures. L'antérieure (*a. c. i. a.*, fig. 8, 9, pl. vi) contourne, comme à l'ordinaire, par en-dessous, la base des nerfs optiques, pour se raccorder avec la cérébrale supéro-antérieure. Elle émet vers le bas une branche dont les ramifications, s'anastomosant avec leurs symétriques, forment autour de l'œsophage le dessin représenté dans la fig. 8 de la pl. vi ; certains de ces rameaux se

déversent dans la lacune qui entoure l'extrémité de l'œsophage ; les branches *o* et *m'* qui en résultent pénètrent en arrière dans la masse nerveuse pour s'y ramifier.

La cérébrale *inféro-postérieure* (*a. c. i. p.*, fig. 9, pl. vi), s'enfonce profondément et se ramifie entre les ganglions optiques et les ganglions chélicériens ; ses ramifications s'anastomosent avec celles de l'artère *m'* dont il vient d'être question. Elle émet du reste quelques branches qui, revenant non loin de la surface latérale, s'anastomosent avec les rameaux de l'artère maxillaire. Celle-ci donne deux branches correspondant aux sternales (*bs*, fig. 10, pl. vi), et dont les rameaux se soudent non seulement comme il vient d'être dit, mais encore avec ceux de la branche *o* (fig. 8).

Les ganglionnaires médianes issues de l'artère sus-nervienne et la sous-œsophagienne n'offrent rien de spécial. Il n'en est pas de même de celles qui correspondent aux appendices. Chacune de ces artères a un trajet rectiligne et n'émet pas de rameaux comme chez les Dipneumones. Arrivée non loin de la face inférieure de la masse nerveuse, elle fournit, à peu près dans un plan horizontal, quatre branches plus ou moins séparées à leur origine, qui s'anastomosent avec les branches voisines et forment ainsi un certain nombre de mailles plus ou moins irrégulières (fig. 12, pl. vi). Finalement, ces canaux infra-ganglionnaires s'ouvrent dans les lacunes sternales transverses où débouchent aussi les ramifications des branches sternales. Du reste, ces canaux bien délimités émettent des rameaux qui s'anastomosent avec ceux des branches sternales (fig. 11, pl. vi). Au-dessous de son point de division la ganglionnaire médiane se continue pour venir déboucher dans la lacune sternale médiane ; mais elle est réduite là à un très petit vaisseau.

Je n'ai jamais rencontré ces vaisseaux infra-ganglionnaires que chez les Mygales. Il faut sans doute y voir une tendance à un endiguement plus complet du liquide sanguin. Ici, le sous-pied signalé par SCHNEIDER chez le Scorpion, existe réellement à l'état de vaisseau bien délimité, cependant, les mailles formées par les ramifications de ces vaisseaux n'ont pas été jusqu'alors rencontrées chez les Scorpions.

Les artères des appendices fournissent des artéριοles qui s'ouvrent bientôt dans les espaces intermusculaires. L'artère basilaire des palpes n'étant pas étalé en mâchoire, l'artère maxillaire ne donne pas la branche coxopodienne que j'ai signalée et qui irrigue le lobe maxillaire chez les Dipneumones.

Les Mygales ont donc un système artériel répondant dans ses grandes lignes au type général, mais qui, par ses ramifications plus nombreuses et par certaines particularités, paraît avoir une complication un peu plus grande que chez les Dipneumones. Néanmoins, l'appareil circulatoire n'en reste pas moins lacunaire, et l'absence de capillaires y est aussi manifeste que chez les autres Aranéides.

CONCLUSION.

Certains résultats de ce travail permettent de mieux préciser quelques faits anatomiques incomplètement connus jusqu'alors, tels que l'absence de cloisons à l'intérieur du cœur, le mode de ramification des artères tergaes, etc. ; mais il en est de plus importants, à l'aide desquels on peut se faire une idée générale de l'appareil circulatoire des Aranéides et le comparer à celui des formes voisines.

D'abord, la question des lacunes est, comme je l'ai déjà dit, complètement tranchée. On ne peut pas mettre en opposition les idées de BLANCHARD, admettant un système de capillaires très développé, et celles de CLARAPÈDE, pour qui les artères étaient peu nombreuses. La différence si grande de leurs résultats tient à la différence des sujets qu'ils ont étudiés. L'examen des jeunes Araignées après la première mue montre que la complication des vaisseaux ne se fait guère attendre. CLARAPÈDE n'avait donc pu voir que les éléments fondamentaux du système artériel, le plan, en quelque sorte, de ce système qui prend ensuite un développement de plus en plus considérable. J'ai montré que BLANCHARD était tombé dans l'excès contraire en prenant souvent pour des vaisseaux le tissu conjonctif. Donc le réseau artériel est assez compliqué (les ramifications des artères hépatiques suffisent à le montrer), mais l'appareil circulatoire, est cependant lacunaire, les artérioles étant prolongées par des lacunes veineuses. C'est en employant les *méthodes mêmes* dont s'étaient servis CLARAPÈDE et BLANCHARD, que j'ai pu montrer que leur contradiction n'est qu'apparente, et que l'un et l'autre n'ayant vu qu'une partie de l'ensemble de l'appareil circulatoire, leurs résultats se complètent l'un par l'autre.

L'appareil circulatoire des Aranéides est nettement divisé en deux parties : le système du céphalothorax et celui de l'abdomen, réunis par l'aorte. Dans le céphalothorax, la distribution générale des artères était connue depuis longtemps ; j'ai pu compléter la connaissance du mode d'irrigation de la masse nerveuse. CLAPARÈDE avait indiqué chez les jeunes Araignées une branche sternale émise par chaque artère appendiculaire et venant déboucher dans le système de lacunes sternales qu'il avait découvert. J'ai montré que ces branches sternales se retrouvent chez les Araignées adultes, mais avec des ramifications ; j'en ai même conclu à l'existence d'une anastomose sous-ganglionnaire incomplète permettant de comparer les vaisseaux de la masse nerveuse des Aranéides à ceux du système nerveux du Scorpion. L'étude attentive du système artériel des ganglions cérébroïdes, qui n'avait pas encore été faite jusqu'à présent, m'a permis de retrouver là le plan fondamental des artères des ganglions sous-œsophagiens.

Le système nerveux central est concentré tout entier dans le céphalothorax ; les vaisseaux qui l'irriguent permettent, jusqu'à un certain point, de se faire une idée du nombre des ganglions qui sont ainsi fusionnés. SCHNEIDER avait retrouvé, à l'aide des ganglionnaires médianes, les traces de 13 ganglions sous-œsophagiens, correspondant à 5 ganglions thoraciques et à 8 ganglions abdominaux. Or, l'embryogénie nous montre qu'à la suite des quatre premiers méridiens abdominaux qui, pendant le développement se montrent porteurs de quatre paires de membres rudimentaires, il existe au moins six autres segments qui en sont dépourvus. C'est donc par la fusion d'au moins 10 segments qu'est constitué l'abdomen. SCHNEIDER n'a retrouvé la trace que de 8 d'entre eux ; j'ai montré qu'une nouvelle ganglionnaire médiane, située en arrière des autres pouvait être considérée comme un indice de ces autres ganglions fusionnés.

Si le système nerveux des Aranéides est concentré dans le céphalothorax, l'organe central de l'appareil circulatoire est au contraire tout entier renfermé dans l'abdomen. J'ai eu peu de chose à dire du cœur lui-même, dont les détails de forme et de structure sont connus depuis longtemps ; mais c'est surtout l'étude de ses moyens de fixation qui m'a fourni des résultats intéressants. J'ai montré d'abord que ces organes ne sont pas des muscles, mais de simples ligaments

conjonctifs, incapables de jouer un rôle actif dans les contractions et les dilatations du cœur, et servant simplement à le maintenir en place. Ces ligaments s'insèrent sur une enveloppe plus ou moins complète de l'abdomen, qu'on avait considérée comme musculaire, et qui, comme eux n'est composée que de fibres conjonctives ; j'ai désigné cette enveloppe sous le nom de sac conjonctif abdominal, et j'ai montré que le péricarde est une dépendance d'une membrane qui accompagne toujours les fibres de cette couche conjonctive.

La constitution de chaque ligament cardiaque qui, quelle que soit sa position, est toujours formé par un faisceau de fibres renfermé dans une dépendance du péricarde, permet de déduire le système artériel abdominal d'un plan général. D'abord, la présence de ligaments épicaudiques bien développés chez les *Epeiridae* et d'autres formes (*Thomisidae*, *Clotho*), tient seulement à l'enfouissement plus ou moins profond du cœur dans le foie. Dans la majorité des Aranéides, le cœur, comme je l'ai montré est relié à la paroi supérieure du péricarde et par là aux téguments dorsaux seulement par un grand nombre de fibres isolées. Une telle disposition a du reste été reconnue par ALPH. MILNE-EDWARDS chez la Limule (1). Si le cœur s'enfonce dans le foie, soit seulement dans sa partie antérieure (*Clotho*), soit sur toute sa longueur (*Epeiridae*), le péricarde suivant le cœur, on conçoit sans peine que les fibrilles épicaudiques s'allongent, se groupent en faisceaux engainés dans des prolongements tubulaires du péricarde ; les faisceaux ainsi formés peuvent être placés irrégulièrement (*Clotho*), ou se disposer d'une façon parfaitement régulière, dans le cas où le cœur est enfoncé au maximum, comme chez l'Epeire.

Le cœur présente en général six paires d'éminences latérales dont les intermédiaires postérieures sont le plus souvent très faibles, et chacune de ces éminences est munie d'un ligament exocardique plus ou moins développé. Ce nombre six peut être réduit ; il n'est jamais dépassé ; nous pouvons donc le considérer comme typique. Chaque ligament exocardique constitue un véritable prolongement péricardique qui s'étend sur une plus ou moins grande longueur et qui renferme à son intérieur les fibres du ligament proprement dit,

(1) ALPH. MILNE-EDWARDS. — Recherches sur l'anatomie des Limules (*Annales des Sciences naturelles*, 5^{me} Série, t. XVII, 1873).

groupées, en face des pylocardes, en deux ordres. Ces ligaments restent creux, assez larges, en face des pylocardes antérieurs, où ils forment les veines pulmonaires en même temps qu'ils servent d'organes fixateurs ; les ligaments de la seconde paire fonctionnent d'une manière identique chez les Tétrapneumones. Nous sommes donc en droit de considérer tous les ligaments exocardiques comme des veines pulmonaires oblitérées, à l'intérieur desquelles les fibres des faisceaux conjonctifs s'insèrent encore, mais la veine n'étant plus en relation avec un organe respiratoire, sa cavité n'a plus de raison d'être ; le vaisseau s'oblitére et devient un simple appareil fixateur.

Cette manière de voir est du reste confirmée par ce qu'on observe dans certains groupes d'Arthropodes. ALPH. MILNE-EDWARDS, en comparant l'organisation interne des Limules et des Scorpions, CLAUS en comparant les formes extérieures, ont établi l'affinité des Mérostomacés et des Scorpions. LANKESTER a soutenu plus récemment cette opinion, qui est combattue par PACKARD et WILLEMES-SUHN, ces derniers s'appuyant sur des faits tirés du développement embryogénique des Limules. Les Scorpions sont donc rapprochés des Limules, et par conséquent des *Eurypteridæ*, ces grandes formes d'arthropodes aquatiques qui vivaient pendant la période primaire. Ils sont du reste, dans l'état actuel de nos connaissances paléontologiques, les Arthropodes à respiration aérienne qui remontent à la plus haute antiquité. Or, chez les Mérostomacés et les Crustacés, les organes respiratoires sont des dépendances des appendices.

Chez les Scorpions, LAURIE (1) a montré que des six paires d'appendices rudimentaires qui apparaissent d'abord sur l'abdomen du Scorpion, les quatre dernières se transforment en phyllotrachées. Les plaques operculaires des poumons des Arachnides dipneumones proviennent de la première paire d'appendices abdominaux rudimentaires ; la seconde paire disparaît, paraît-il, sans laisser de traces, tandis que les deux dernières paires fournissent les filières. Chez les Tétrapneumones, peut-être l'étude du développement embryogénique montrerait-elle que les opercules pulmonaires de la seconde paire correspondent aux appendices rudimentaires du second

(1) LAURIE. — The Embryologie of a Scorpion, 1890.

segment abdominal. Les deux stigmates postérieurs des Dysderidæ et de l'Argyronète seraient peut-être dans le même cas. Enfin, chez les Araignées Dipneumones, les stigmates des trachées étant confondus en un seul placé près des filières, peut-être faudrait-il voir le rudiment de cette deuxième paire d'appendices dans le cribellum dont sont pourvus certains genres, et que l'on considère comme deux filières aplaties, placées, en tous cas, très près de ce stigmate unique.

Quoi qu'il en soit, chez les Arachnides, comme chez les Mérostomacés et les Crustacés, les organes respiratoires peuvent toujours être considérés comme dépendant d'appendices rudimentaires. Nous pouvons donc nous représenter un arthropode aquatique typique dont chaque anneau porterait une paire de pattes munies d'une paire de branchies; nous pouvons admettre aussi que chaque segment renferme une chambre cardiaque percée d'une paire de pylocardes; émettant deux artères latérales, et recevant, par une paire de vaisseaux afférents, le sang revenant des organes respiratoires correspondants. Assurément, nous ne connaissons aucun arthropode ainsi construit. La différenciation du corps en céphalothorax et abdomen amène une localisation des organes respiratoires et une localisation correspondante des organes circulatoires. Si les organes respiratoires sont portés seulement par les appendices abdominaux, c'est principalement dans l'abdomen que se trouve le cœur, et son étendue dépend de celle de cette partie du corps. Par exemple, très allongé chez les Stomatopodes où il présente treize paires d'orifices et quatorze paires d'artères latérales, il est au contraire plus raccourci chez les Isopodes (1). Si les organes respiratoires sont localisés sur les appendices thoraciques, c'est principalement dans le céphalothorax qu'est concentré le cœur; et alors aussi, il est très étendu en longueur (Amphipodes), ou ramassé (Décapodes). Mais, dans tous les cas, le sang est ramené de chaque branchie au cœur par un vaisseau correspondant.

La même disposition s'observe chez les Limules. Le cœur s'étend dans le céphalothorax et dans l'abdomen; il présente huit paires de pylocardes, mais les branchies étant des dépendances des appendices

(1) YVES DELAGE. — Contribution à l'étude de l'appareil circulatoire des Crustacés édriophthalmes (*Arch. de Zool. expériment.* 1^{re} série, t. IX, 1881).

abdominaux, c'est seulement en face des cinq dernières paires de pylocardes que viennent déboucher les cinq paires de veines branchiales. ALPH. MILNE-EDWARDS en décrivant les ligaments fixateurs du cœur dit : « Les cinq dernières paires s'appliquent au plancher » des vaisseaux branchio-cardiaques et se fixent en dehors à des » pièces solides reliant entre eux les apodèmes d'insertion qui » descendent de la face tergale de l'abdomen vers la base des » pattes branchiales ». Il les représente en particulier dans la fig. 1 de sa Pl. XIII, et dans l'explication de cette planche, il dit : « on » voit le cœur rattaché aux parties voisines par des ailes latérales » *qui s'enfoncent* dans les canaux branchio-cardiaques ». N'est-ce pas là exactement ce qu'on observe pour les veines pulmonaires des Araignées ?

Dans les Arachnides, les organes respiratoires (trachées ou phyllo-trachées), sont des dépendances des appendices rudimentaires de l'abdomen. Comme chez les Isopodes, le cœur est renfermé aussi dans l'abdomen. Le nombre des orifices du cœur est de huit paires, chez les Scorpions comme chez les Limules ; toutes les éminences latérales en possèdent, et à chaque paire d'orifices correspond une paire d'artères latérales (artères hépatiques). Les quatre paires de phyllotrachées sont portées par des anneaux abdominaux, et d'après BLANCHARD, c'est par sept canaux de chaque côté que le sang revient des poches pulmonaires au cœur ; mais ce dernier fait aurait besoin d'être vérifié à nouveau. Chez les Aranéides, le nombre des segments cardiaques paraît s'être réduit, puisqu'on ne trouve au maximum que six paires d'éminences latérales qu'on peut considérer théoriquement comme percées de six paires d'orifices. Chez une Aranéide typique, il y aurait alors six paires d'artères latérales et six paires de veines pulmonaires amenant le sang de six paires d'organes respiratoires. Mais cette disposition est loin d'être atteinte. Chez les Tétrapneumones, quatre paires d'orifices subsistent, les 1^{re}, 2^e, 3^e et 5^e ; les quatrièmes sont à peine représentées par les ligaments exocardiques intermédiaires postérieurs, qui sont rudimentaires, et les sixièmes le sont par les ligaments exocardiques terminaux. Comme il n'y a que deux paires de poumons, aux deux paires antérieures d'orifices seules correspondent des veines pulmonaires ; en face des autres pylocardes sont seulement des ligaments exocardiques qui représentent manifestement des vaisseaux oblitérés. Les pylocardes antérieurs ne correspondent pas

à des artères latérales, comme les trois autres paires; enfin une dernière paire d'artères peut être considérée comme correspondant aux éminences terminales, mais avec une insertion un peu différente.

Chez les *Dipneumones*, une seule paire de poumons ne nécessite plus qu'une paire de veines pulmonaires; les pylocardes intermédiaires disparaissent, ainsi que les veines pulmonaires qui leur correspondaient chez la *Mygale*, et qui sont réduites ici à l'état d'un faible ligament exocardique. Les artères latérales correspondant à ces pylocardes ont aussi disparu.

Chez les *Dysderidæ*, nouvelle réduction; les pylocardes postérieurs, correspondant aux éminences de la cinquième paire disparaissent; ils sont encore représentés par les éminences et les ligaments exocardiques chez *Segestria*, tandis qu'on n'en voit pas de vestiges chez *Dysdera*. Les artères latérales correspondant aux pylocardes moyens disparaissent aussi, et chez *Dysdera*, la paire suivante est elle-même réduite. Le cœur est plus effilé à sa partie postérieure, et, chez *Dysdera* en particulier, ce rétrécissement est si grand que SCHNEIDER a pu émettre des doutes sur l'endroit où se termine réellement le cœur pour faire place à l'artère caudale; j'ai montré que ce point est nettement indiqué par la présence de deux petits ligaments exocardiques. Le système de trachées s'est développé considérablement dans ces deux formes; cependant les vaisseaux s'y ramifient comme chez les autres Aranéides, avec presque autant d'abondance. La remarque de CUVIER sur l'état rudimentaire du système vasculaire lorsque l'appareil respiratoire pénètre toutes les parties du corps n'est donc pas complètement vérifiée ici.

Si nous passons des Aranéides aux *Opiliones*, la réduction dans le nombre des vaisseaux s'accroît encore; le cœur ne donne plus d'artères latérales; il en fournit à ses deux extrémités, et les ramifications en sont peu nombreuses. Le cœur, raccourci, possède encore trois paires de pylocardes comme dans la majorité des Aranéides dipneumones; il est donc en ce sens plus complet que celui des *Dysderidæ*. L'appareil respiratoire étant entièrement constitué par des trachées, il n'existe plus de veines pulmonaires, et le péricarde a disparu, comme chez les Insectes.

Ces modifications graduelles du cœur des Aranéides sont représentées théoriquement dans les fig. 13, 14, 15, 16, 17 de la pl. VI.

Cette réduction du cœur, perdant de plus en plus ses artères latérales a été considérée souvent comme une tendance vers le vaisseau dorsal des Insectes ; SCHNEIDER a aussi fait cette remarque (30, p. 187). Cependant, il est bon d'observer que si cette tendance est indiquée par la diminution du nombre des vaisseaux, le cœur lui-même, par son raccourcissement et la diminution du nombre des pylocardes, s'éloigne au contraire du vaisseau dorsal des Insectes qui, avec ses nombreuses chambres pourvues chacune de deux orifices, ressemblerait bien plus au cœur du Scorpion.

Il y a, d'autre part, une certaine analogie entre le vaisseau dorsal des Insectes et le cœur des *Opiliones* par suite de l'absence de péricarde. Rappelons à ce sujet que chez les Aranéides, le péricarde est une dépendance de la couche membraneuse du sac conjonctif abdominal. A mesure que des *Epeiridae* on passe graduellement aux *Tegenaria*, *Agelena*, etc., le cœur remontant près de la surface, le péricarde devient moins distinct à sa partie supérieure. Il suffit de supposer que les veines pulmonaires disparaissant, la partie supérieure du péricarde fait de même ; celui-ci s'ouvre alors sur les côtés, et cesse, par cela même, d'exister comme sac distinct. Ce n'est plus qu'une membrane passant au-dessous du cœur et allant s'insérer latéralement plus ou moins loin sur les téguments dorsaux. On arrive ainsi au cœur sans péricarde des *Opiliones* et des Insectes, chez lesquels le plancher péricardique peut même être complet, comme l'a montré KOWALEWSKY pour les Orthoptères (1). Le sang arrive alors aux orifices du cœur directement des espaces interorganiques, où il s'est hématosé au contact des trachées.

J'ai montré que chez les jeunes Araignées il est facile d'observer qu'une partie du sang revient au cœur sans passer par les poumons. J'ai indiqué les observations qui m'ont conduit à penser que chez les Araignées adultes, il peut en être encore de même, les ligaments exocardiques en particulier ayant ainsi conservé à un faible degré leur fonction ancestrale de vaisseaux afférents du cœur. Cette hypothèse n'a rien qui doive étonner. ALPH. MILNE-EDWARDS a montré que chez les Limules, en avant des cinq paires de veines branchio-

(1) A. KOWALEWSKY. — Sur le cœur de quelques Orthoptères (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. CXIX, p. 409).

cardiaques, il en existe une autre paire ramenant le sang de l'opercule abdominal, formé comme on le sait, par les appendices abdominaux de la première paire, dépourvus de branchies ; ce sang n'est donc pas hématosé. Plus en avant encore, une nouvelle paire de vaisseaux ramène directement au péricarde le sang des lacunes interorganiques. Il n'est donc pas étonnant que chez les Aranéides des vestiges de tels rapports soient conservés, et qu'une faible partie du sang puisse revenir directement au cœur sans passer par les organes respiratoires.

En résumé, par leur appareil respiratoire, les Aranéides établissent une transition entre les Scorpions et les *Opiliones*. Cette transition se fait, du reste, par degrés, et l'étude comparative de cet appareil dans les diverses formes d'Araignées le montre s'éloignant de plus en plus de la constitution typique dans cet ordre. Ce sont les Tétrapneumones qui se rapprochent évidemment le plus, sous ce rapport, de la disposition fondamentale que j'ai établie ; elles représentent donc bien, par cet appareil, un type plus ancien que les Dipneumones, les Scorpions étant encore plus voisins du type commun ancestral de la classe entière des Arachnides.

Aix-en-Provence, le 1^{er} février 1896.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

1. 1812. TREVIRANUS. Ueber den inneren Bau der Arachniden (*Zeitsch. für Physiologie*).
2. 1816. TREVIRANUS. Abhandlung über den inneren Bau der ungeflügelten Insecten (*Verm. Schriften*. Bd. I).
3. 1823. GAEDE. Beitr. zur Anatomie der Insecten (*Nov. act. nat. curiosorum*).
4. 1833. BRANDT und RATZBURG. Medicinische Zoologie. Bd. 2.
5. 1836. DUGÈS. Observations sur les Aranéides (*Ann. des sc. nat.*, 2^e série, t. VI).
6. 1836. DUGÈS. Addition au précédent mémoire (*Ann. des sc. nat.*, 2^e série, t. VI).
7. DUGÈS. Edition illustrée du Règne animal, de CUVIER, t. XIV.
8. 1838. DUGÈS. Traité de physiologie comparée.
9. 1840. BRANDT. Recherches sur l'anatomie des Araignées (*Ann. des sc. nat.*, 2^e série, t. XIII).
10. 1842. GRÜBE. Einige resultate aus Untersuchungen über die Anatomie der Araneiden.
11. 1846. WASSMANN. Beiträge zur Anatomie der Spinnen (*Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften Vereins, zu Hamburg*. Bd. I).
12. 1846. SIEBOLD. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie.
13. 1846. E. BLANCHARD. Journal de l'Institut, t. XVI.
14. 1846. E. BLANCHARD. Bulletin de la Société philomatique.
15. 1848. PAPPENHEIM. Note sur les poumons des Araignées (*Revue et magasin de zoologie*, n^o 1).
16. 1848. PAPPENHEIM. Sur le cœur des Araignées (*Comptes-rendus de l'Ac. des Sc.*, t. XXVII).
17. 1849. E. BLANCHARD. De l'appareil circulatoire et des organes de la respiration dans les Arachnides (*Ann. des sc. nat.*, 3^e série, t. XII).

18. 1849. E. BLANCHARD. Note sur le sang des Arachnides (*Ann. des sc. nat.*, 3^e série, t. XII).
 19. 1852. E. BLANCHARD. Observations sur la circulation du sang chez les Arachnides (*Comptes-rendus de l'Ac. des Sc.*, t. XXXIV).
 20. 1853. E. BLANCHARD. Sur les mouvements du fluide nourricier chez les Arachnides pulmonaires (*Comptes-rendus de l'Ac. des Sc.*, t. XXXVI).
 21. 1852-1864. E. BLANCHARD. Organisation du Règne animal. — Arachnides.
 22. 1855. LEYDIG. Zum feineren Bau der Arthropoden (*Muller's Archiv. für Anatomie und Physiologie*).
 23. 1863. CLAPARÈDE. Etudes sur la circulation du sang chez les Araignées du genre *Lycose*. Genève.
 - 23^{bis}. 1864. CLAPARÈDE. Etudes sur la circulation du sang chez les Araignées du genre *Lycose*. (*Ann. des Sc. nat.*, 5^e série, t. II).
 24. 1867. F. PLATEAU. Observations sur l'Argyronète aquatique (*Ann. des Sc. nat.*, 5^e série, t. VII).
 25. 1881. SCHIMKEWITSCH. Sur l'anatomie de l'Epeire (*Zool. Anzeiger*, 4 Jahrg).
 26. 1884. SCHIMKEWTISCH. Sur l'anatomie de l'Epeire (*Ann. des Sc. nat.*, 6^e série, t. XVII).
 27. 1888. VAYSSIÈRE. Atlas d'anatomie comparée des Invertébrés.
 28. 1889. CARL VOGT et YUNG. Traité d'anatomie comparée pratique, t. II.
 29. 1891. A. SCHNEIDER. Sur les appareils circulatoire et respiratoire de quelques Arthropodes (*Comptes-rendus de l'Ac. des Sc.*, t. CXIII).
 30. 1892. A. SCHNEIDER. Mélanges arachnologiques (*Tablettes zoologiques*, t. II).
 31. 1893. V. WAGNER. Etude sur l'activité du cœur chez les Araignées (*Ann. des Sc. nat.*, 7^e série, t. XV).
-

EXPLICATION DES PLANCHES.

LETTRES COMMUNES A TOUTES LES FIGURES.

ABDOMEN :	CÉPHALOTHORAX :
<i>C.</i> , cœur,	<i>ao.</i> , aorte,
<i>py.</i> , pylocardes,	<i>p.st.</i> , artères péristomacales,
<i>l.ex.</i> , ligaments exocardiques,	<i>t.a.</i> , artère tergaie antérieure,
<i>l.h.</i> , ligaments hypocardiques,	<i>t.m.</i> , artère tergaie moyenne,
<i>l.ep.</i> , ligaments épocardiques,	<i>t.p.</i> , artère tergaie postérieure,
<i>e.a.</i> , éminences antérieures,	<i>a.p.</i> , artères propéculaires,
<i>e.m.</i> , éminences moyennes,	<i>mdc.</i> , artère mandibulo-céphalique,
<i>e.p.</i> , éminences postérieures,	<i>md.</i> , artère mandibulaire,
<i>e.i.a.</i> , éminences intermédiaires antérieures,	<i>op.</i> , artère ophtalmique,
<i>e.i.p.</i> , éminences intermédiaires postérieures,	<i>g.c.</i> , ganglions cérébroïdes,
<i>e.t.</i> , éminences terminales,	<i>g.v.</i> , masse ganglionnaire sous-cesophagienne,
<i>pe.</i> , péricarde,	<i>b.s.</i> , branches sternales des artères appendiculaires,
<i>P.</i> , poumons,	<i>a.pd.</i> , artères pédieuses,
<i>v.p.</i> , veines pulmonaires,	<i>a.mx.</i> , artères maxillaires,
<i>ao.</i> , aorte,	<i>a.sn.</i> , artère sus-nervienne,
<i>ar.c.</i> , artère caudale,	<i>lap.</i> , lame aponévrotique,
<i>ar.l.a.</i> , artères latérales antérieures,	<i>l.s.l.</i> , lacune sternale longitudinale,
<i>ar.l.m.</i> , artères latérales moyennes,	<i>l.t.</i> , lacunes sternales transverses,
<i>ar.l.p.</i> , artères latérales postérieures,	<i>s.æ.</i> , artère sous-cesophagienne,
<i>F.</i> , foie,	<i>arg.</i> , artères ganglionnaires médianes,
<i>p.a.a.</i> , pilier abdominal antérieur,	<i>æ.l.</i> , cesophagiennes latérales,
<i>p.a.p.</i> , pilier abdominal postérieur.	<i>E.</i> , cœcums stomacaux.

Planche I.

Fig. 1. — *Micariosoma flavitarse* (LUCAS) (peu de temps après l'éclosion). Face dorsale.

Dans la moitié gauche du céphalothorax, les cœcums stomacaux sont indiqués en pointillé, et les artères profondes seules ont été représentées.

Fig. 2. — *Micariosoma flavitarse* (LUCAS) (peu de temps après l'éclosion). Face ventrale.

f, filières ; *s.l.*, sinus longitudinaux ventraux ; *lp.*, lèvre postérieure ; *mx*, mâchoires ; *pmx*, palpe maxillaire ; *lt*₁ à *lt*₅, lacunes sternales transverses ; I, II, III, IV, pattes.

Fig. 3. — *Pardosa hortensis* (THORELL) (peu de temps après l'éclosion). Face dorsale.

Même remarque que pour la fig. 1. Les flèches en pointillé indiquent les courants veineux.

Fig. 4. — *Pardosa hortensis* (THORELL) (peu de temps après l'éclosion). Face ventrale.

Les lettres, comme dans la fig. 2.

Fig. 5. — *Heliophanus* (C. KOCH). Jeune. Face dorsale du céphalothorax.

Les flèches indiquent le cours du sang qui revient des lacunes ophtalmiques. Y, yeux ; E_1 , cœcum stomacal dorsal.

Fig. 6. — *Heliophanus* (C. KOCH). Jeune. Abdomen vu de profil.

Les flèches indiquent le cours du sang ; c.s., courants sanguins ramenant au cœur du sang n'ayant pas passé par les poumons.

Fig. 7. — *Xysticus Kochii* (THORELL). Jeune. Face dorsale.

Fig. 8. — *Xysticus Kochii* (THORELL). Jeune. Face ventrale.

Sur chacune des lacunes sternales transverses (lt_1 à lt_8) est indiqué l'orifice de la branche sternale dans la lacune correspondante.

Fig. 9. — *Pholcus phalangioides* (WALCK). Jeune. Face dorsale du céphalothorax.

La moitié gauche montre les artères presque superficielles, la moitié droite, les artères profondes.

Fig. 10. — *Pholcus phalangioides* (WALCK). Jeune. Face sternale.

Fig. 11. — *Chiracanthium Mildei* (L. KOCH). Après la première mue. Face dorsale du céphalothorax.

cd, vaisseaux qui apparaissent après la première mue ; e, point où émergent des globules sanguins.

Fig. 12. — *Clotho Durandi* (WALCK). Jeune. Une patte.

apd, artère pédieuse ; o, orifices de sortie des globules sanguins ; b, rudiment de ramification artérielle.

Planche II.

Fig. 1. — *Epeira diadema* (CLERCK). Coupe longitudinale médiane de l'abdomen.

py.a., pylocarde antérieur; *py.m.*, pylocarde moyen; *py.p.*, pylocarde postérieur; *Ov.*, ovaire; *I.*, intestin; *p.st.*, poche stercorale; *f.*, filières; *M.*, muscles longitudinaux ventraux.

Fig. 2. — *Clotho Durandi*. Coupe longitudinale médiane de l'abdomen.

Les lettres comme dans la fig. 1.

Fig. 3. — *Pholcus phalangioides*. Coupe longitudinale de l'abdomen.

La coupe est supposée passer à gauche du cœur. Les lettres comme dans la fig. 1.

Fig. 4. — *Xysticus cristatus* (CL.). Coupe longitudinale de l'abdomen.

La coupe est supposée passer à gauche du cœur; *pi.e.*, pilier épicaudique; les autres lettres comme dans la fig. 1.

Fig. 5. — *Lycosa radiata* (LATR.). Abdomen dépouillé de ses téguments.

Le cœur est enveloppé dans son péricarde; les éminences latérales sont continuées par les ligaments exocardiques; *lep.t.*, ligament terminal impair.

Fig. 6. — *Pholcus phalangioides*. Abdomen dépouillé de ses téguments.

Les lettres comme dans la fig. 5.

Fig. 7. — *Epeira diadema*. Abdomen dépouillé de ses téguments.

La substance du foie a été enlevée au-dessus du cœur de manière à montrer les ligaments épicaudiques et exocardiques. Le cœur est enveloppé dans le péricarde. Les ligaments épicaudiques portent des nombres qui correspondent à ceux de la fig. 1; *e.i.a.*, éminence intermédiaire antérieure avec ses ligaments exocardiques; *pt.m.*, ptéripyles moyens; *l.c.m.*, ligament commissural moyen; *pt.i.p.*, ptéripyle intermédiaire postérieur; *pt.p.*, ptéripyle postérieur, *lc.p.*, ligament commissural postérieur; *l.ex.t.*, ligaments exocardiques terminaux.

Fig. 8. — *Epeirā diadema*. Cœur isolé, vu en-dessous.

l.ep.t., ligament épicardique terminal.

Fig. 9. — *Agelena labyrinthica* (Cl.). Cœur isolé, vu en-dessus.

Fig. 10. — *Epeira diadema*. Coupe transversale théorique du cœur, au niveau des pylocardes moyens.

On a supposé les faisceaux commissuraux perpendiculaires à l'axe du cœur. — M, insertion dorsale des piliers abdominaux antérieurs.

Fig. 11. — *Clotho Durandi*. Ligaments épicardiques au niveau des éminences intermédiaires antérieures.

Fig. 12. — *Clotho Durandi*. Abdomen dépouillé de ses téguments.

Dans la partie antérieure, la substance du foie a été enlevée pour découvrir le péricarde *pe*; les ligaments épicardiques sont indiqués par des points.

Fig. 13. — *Agelena labyrinthica*. Coupe transversale théorique du cœur au niveau des pylocardes moyens.

Les ligaments commissuraux sont supposés perpendiculaires à l'axe du cœur; *pt*, ptéripyles; *lc*, ligament commissural; l'ensemble formé le ligament exocardique, *l.ex.*

Fig. 14. — *Agelena labyrinthica*. Coupe transversale théorique du cœur au niveau des éminences intermédiaires antérieures.

Fig. 15. — *Agelena labyrinthica*. Pylocarde moyen.

Avec ses ptéripyles, *pt*, et son ligament commissural, *lc*.

Fig. 16. — *Agelena labyrinthica*. Fragment d'une coupe transversale du cœur et des téguments dorsaux.

Grossissement 100 diam. *C*, paroi du cœur; *F*, foie; *cu*, cuticule; *ch*, couche chitinogène; *sc*, couche de fibres conjonctives (sac abdominal); *m*, fine membrane située au-dessous des fibres, et en continuité avec le péricarde, *pe*.

Fig. 17. — *Epeirā diadema*. Abdomen avec ses faisceaux conjonctifs.

Les nombres indiquent les insertions des ligaments épicardiques (Voir les fig. 1 et 7). Les lettres, comme dans la fig. 1.

Planche III.

Fig. 1. — *Epeira diadema*. Faisceaux du sac conjonctif abdominal et membrane située au-dessous d'eux.

i, i, points où ces faisceaux sont rattachés aux téguments abdominaux.

Fig. 2. — *Zoropsis ocreata* (C. KOCH). Faisceaux du sac conjonctif abdominal.

La partie inférieure de la figure correspond à la région cardiaque; *i*, comme dans la fig. 1.

Fig. 3. — *Agelena labyrinthica*. Artères abdominales. Face supérieure.

Les chiffres placés à côté des branches importantes correspondent à ceux de la fig. suivante; *a, b, c*, rameaux grêles se détachant de la partie terminale de l'artère caudale. *Rh.*, réseau artériel de la surface du foie.

Fig. 4. — *Agelena labyrinthica*. Artères abdominales, vues de profil.

L'aorte, le cœur et les pylocardes sont indiqués en pointillé.

Fig. 5. — *Drassodes hispanus* (L. KOCH). Cœur et artères abdominales.

Fig. 6. — *Pholcus phalangioides*. Portion du cœur enfermée dans le péricarde

et vu en dessous pour montrer l'anastomose *a* qui existe entre les deux artères latérales d'une même paire, et les artérioles *b* qui en dérivent.

Fig. 7. — *Agelena labyrinthica*. Céphalothorax dépouillé de ses téguments.

m.d.j., muscle dilatateur supérieur du jabot; *m.d.t.*, muscles dorso-thalamiens; *m.e.p.*, muscle élévateur du pharynx; *m.al.a.*, *m.al.i.*, *m.al.m.*, *m.al.p.*, muscles aliformes antérieur, intermédiaire, moyen et postérieur; *G*, glandes à venin; *M'*, muscles des chélicères; *M₁*, *M₂*, *M₃*, *M₄*, muscles moteurs des pattes; *Y*, yeux.

Fig. 8. — *Agelena labyrinthica*. Céphalothorax.

Les muscles de la fig. précédente sont en partie enlevés ; du côté droit les cœcums stomacaux *E* et la glande à venin *G*, ont été laissés en place ; ces organes ont été enlevés du côté gauche, et les muscles aliformes détruits presque complètement. *ar. ep*, artère épigastrique ; *p. mx*, palpe maxillaire ; I, II, III, IV, pattes. Les autres lettres comme dans la fig. 8.

Fig. 9. — *Agelena labyrinthica*. Mode de ramification de l'artère tergale moyenne gauche dans les muscles *M*₁ et *M*₂.

*M*₁ et *M*₂. Le muscle aliforme intermédiaire qui sépare ces deux muscles est enlevé.

Planche IV.

Fig. 1. — *Agelena labyrinthica*. Coupe longitudinale et médiane du céphalothorax.

Les artères du côté droit sont vues par transparence. *œ*, œsophage ; *Ph*, pharynx ; *R*, rostre ; *J*, jabot ; *n. o*, nerfs optiques ; *n. ch*, nerfs des chélicères ; *ar. lb. a*, *ar. lb. p*, artères labiales antérieure et postérieure ; *ar. s. p*, artère sternale postérieure ; *a. g. p*, artère ganglionnaire postérieure ; *N*, cordon nerveux postérieur ; *L*, tissu graisseux et muscles ; les autres lettres comme dans les fig. 7 et 8 (pl. m).

Fig. 2. — *Lycosa radiata*.

Aorte, *ao* ; sa division en deux péristomacales, *p. st* ; les deux artères tergales postérieures, *t. p*, naissent directement de l'aorte par un tronc unique.

Fig. 3. — *Agelena labyrinthica*. Masse nerveuse sous-œsophagienne.

La place du cerveau est indiquée en pointillé. La figure montre les deux crosses aortiques et leur ramification en patte d'oie ; *b. s. p*, branche sternale postérieure de la quatrième artère pédieuse ; *c*, branche coxopodienne de l'artère maxillaire ; *a, b*, rameaux de l'artère sus-nervienne ; *l. a*, lèvre antérieure ; *mx*, mâchoires ; *p. mx*, palpe maxillaire ; *an. s*, anastomoses supra-ganglionnaires entre les deux crosses aortiques.

Fig. 4. — *Lycosa radiata*. Crosses aortiques et leurs anastomoses supra-ganglionnaires.

Par suite d'une anomalie, il n'existe d'un côté que 5 anastomoses. Les petits cercles indiquent l'origine des artères ganglionnaires médianes.

Fig. 5. — *Agelena labyrinthica*. Coupe longitudinale du céphalo-thorax passant à gauche du cerveau.

Mêmes lettres que dans la fig. 1.

Fig. 6. — *Menemerus semilimbatus* (HAHN). Céphalothorax dépouillé de son tégument dorsal.

y, yeux médians; *y'*, yeux latéraux antérieurs; *y''* yeux intermédiaires; *y'''*, yeux postérieurs; *C*, cœcum dorsal; *m. d. j.*, muscle dilatateur supérieur du jabot; *m. al.*, muscles aliformes; *M'*, muscles des chélicères; *m. ep.*, muscles éleveurs du pharynx.

Fig. 45. — *Menemerus semilimbatus* (HAHN). Cerveau et ramifications de l'aorte.

C', prolongement inférieur du cœcum dorsal.

Fig. 46. — *Menemerus semilimbatus* (HAHN). Ramifications de l'artère mandibulo-céphalique.

a, b, c, rameaux de l'artère ophtalmique.

Fig. 47. — Coupe transversale théorique de la masse nerveuse sous-œsophagienne d'une Aranéide.

On a supposé les artères pédieuses, *a. pd*, perpendiculaires à l'axe du corps; *an. s.*, anastomose supra-ganglionnaire.

Fig. 48. — *Agelena labyrinthica*. Face sternale de la masse ganglionnaire sous-œsophagienne.

Le plastron et le tissu graisseux sont enlevés; *l. p.*, lèvre postérieure; *mx*, mâchoires; *E'*, cœcums stomacaux.

Planche V.

Fig. 1. — *Agelena labyrinthica*. Artères du cerveau, vues en perspective.

Les nerfs optiques sont coupés à leur base. *a. c. s.*, artère cérébrale supérieure, *a. c. i. a.*, artère cérébrale inféro-antérieure ; *a. c. i. p.*, artère cérébrale inféro-postérieure ; *m*, artère médiane ; *a*, *b*, rameaux superficiels ; *e*, leur point de jonction.

Fig. 2. — *Agelena labyrinthica*. Cerveau ; vaisseaux de la face supérieure.

Les lettres ont la même signification que dans la fig. 1 ; *n*, nerfs optiques.

Fig. 3. — *Agelena labyrinthica*. Cerveau ; les ganglions optiques sont enlevés.

n. ch., nerfs des chélicères ; *a. c. i. a.*, *a. c. i. p.*, artères cérébrales inférieures.

Fig. 4. — *Agelena labyrinthica*. Cerveau ; face antérieure.

op, base des nerfs optiques ; *ch*, base des nerfs chélicériens ; *Æ*, œsophage ; les autres lettres comme dans la fig. 1.

Fig. 5. — *Xysticus cristatus*.

Coupe antéro-postérieure médiane du cerveau pour montrer l'artère *a.m'* qui, détachée de l'artère médiane *m*, se distribue à la base des nerfs optiques.

Fig. 6. — La masse nerveuse vue de profil.

On a supposé que l'artère ophtalmique *op*, et l'artère mandibulaire *md*, sont séparées dès leur origine.

Fig. 7. — Figure schématique représentant les crosses aortiques *A* et leurs ramifications.

Fig. 8. — La partie antérieure de la fig. précédente,

en supposant l'artère ophtalmique *op*, et l'artère mandibulaire *md*, séparées dès leur origine.

Fig. 9. — *Segestria perfida* (WALCK).

Abdomen dépouillé de ses téguments pour montrer le cœur et les artères abdominales.

Fig. 10. — *Dysdera erythrina* (WALCK).

Abdomen dépouillé de ses téguments pour montrer le cœur et les artères abdominales.

Fig. 11. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (SAV. et AUD).

Abdomen débarrassé de son tégument dorsal. *C*, cœur, *py. a*, *py. i*, *py. m*, *py. p*, pylocardes antérieurs, intermédiaires, moyens et postérieurs ; *pe*, péricarde ; *l. ex*, ligaments exocardiques ; *v. p. a*, *v. p. p*, veines pulmonaires antérieures et postérieures ; *lt*, ligaments terminaux ; *p. a. a*, pilier abdominal antérieur.

Planche VI.

Fig. 1. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (SAV. et AUD.). Coupe théorique transversale du cœur au niveau des pylocardes moyens.

pt, ptéripyles ; *l. c*, ligament commissural, formant un faisceau complètement distinct.

Fig. 2. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (SAV. et AUD.). Coupe théorique transversale du cœur au niveau des pylocardes postérieurs.

C', prolongement inférieur du cœur.

Fig. 3. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (SAV. et AUD.). Cœur et artères abdominales, vus de profil.

C', prolongement inférieur du cœur ; *ar. c*, artère caudale ; *ar. a. a*, artère antéro-abdominale ; *ar. l. a*, artère latérale antérieure ; *ar. l. m*, artère latérale moyenne ; *ar. l. p*, artère latérale postérieure ; *p. st*, poche stercorale ; *I*, intestin. Les chiffres correspondent à ceux de la fig. 4.

Fig. 4. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (SAV. et AUD). Artères abdominales, vues par la face supérieure.

Les artères latérales postérieures ne sont pas représentées. L'artère antéro-abdominale droite a son développement normal. Du côté gauche, cette artère, en partie atrophiée est suppléée par l'artère latérale antérieure, très développée. La place du cœur est indiquée en pointillé. Les lettres comme dans la fig. 3.

Fig. 5. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (SAV. et AUD). Artères latérales postérieures, vues par la face supérieure.

p. st., poche stercorale ; *I*, intestin ; *M*, tubes de Malpighi. Les chiffres correspondent à ceux de la fig. 6.

Fig. 6. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (SAV. et AUD). Artère latérale postérieure droite.

Les lettres et les chiffres correspondent à ceux de la fig. 5.

Fig. 7. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (SAV. et AUD). Artères du cerveau ; face supérieure.

a. c. s. a., artère cérébrale supéro-antérieure ; *a. c. s. p.*, artère cérébrale supéro-postérieure. Les autres lettres comme dans la fig. 2 (pl. v).

Fig. 8. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (SAV. et AUD). Artères du cerveau ; face antérieure.

a. c. s. a., artère cérébrale supéro-antérieure ; *k, m, o*, vaisseaux superficiels. Les autres lettres comme dans la fig. 4 (pl. v).

Fig. 9. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (SAV. et AUD.). Cerveau, vu de profil.

bs, branches sternales de l'artère maxillaire *a. mx*, se raccordant (en pointillé) avec la cérébrale inféro-postérieure, *a. c. i. p.*, et l'artère *o* de la fig. précédente.

Fig. 10. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (SAV. et AUD.).

Les artères maxillaires *a. mx*, et leurs branches sternales.

Fig. 11. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (SAV. et AUD.). Coupe transversale théorique de la masse ganglionnaire sous-œsophagienne.

v. i. g., vaisseaux infra-ganglionnaires. Les autres lettres comme dans la fig. 9 (pl. iv).

Fig. 12. — *Mygale (Nemesia) cœmentaria* (SAV. et AUD.). Réseau formé par les vaisseaux infra-ganglionnaires.

Les petits cercles tracés sur les anastomoses transverses indiquent l'insertion des artères ganglionnaires médianes.

Fig. 13. — Disposition théorique du cœur et des vaisseaux dans une Aranéide typique.

Fig. 14. — Disposition théorique du cœur et des vaisseaux chez les Tétrapneumones.

Fig. 15. — Disposition théorique du cœur et des vaisseaux chez les Dipneumones.

Fig. 16. — Disposition théorique du cœur et des vaisseaux chez *Segestria*.

Fig. 17. — Disposition théorique du cœur et des vaisseaux chez *Dysdera*.

TABLE DES MATIÈRES.

INTRODUCTION.....	1
PREMIÈRE PARTIE. L'APPAREIL CIRCULATOIRE DES JEUNES ARAIGNÉES..	3
DEUXIÈME PARTIE. L'APPAREIL CIRCULATOIRE DES ARANÉIDES DIPNEU- MONES ADULTES.....	16
§ 1. Méthode de recherches.....	16
§ 2. Le cœur et le péricarde.....	18
§ 3. La circulation périphérique dans l'abdomen.....	35
§ 4. La circulation dans le céphalothorax.....	50
TROISIÈME PARTIE. L'APPAREIL CIRCULATOIRE DANS LA FAMILLE DES DYSDERIDE	74
QUATRIÈME PARTIE. L'APPAREIL CIRCULATOIRE DES ARANÉIDES TÉTRAP- NEUMONES.....	79
Conclusion	87
Index bibliographique.....	96
Explication des figures.	98

DEUXIÈME THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ :

GÉOLOGIE. — Généralités sur le bassin tertiaire du Rhône.

BOTANIQUE. — Les Algues siphonées.

Vu et approuvé :

Paris, le 14 Février 1896.

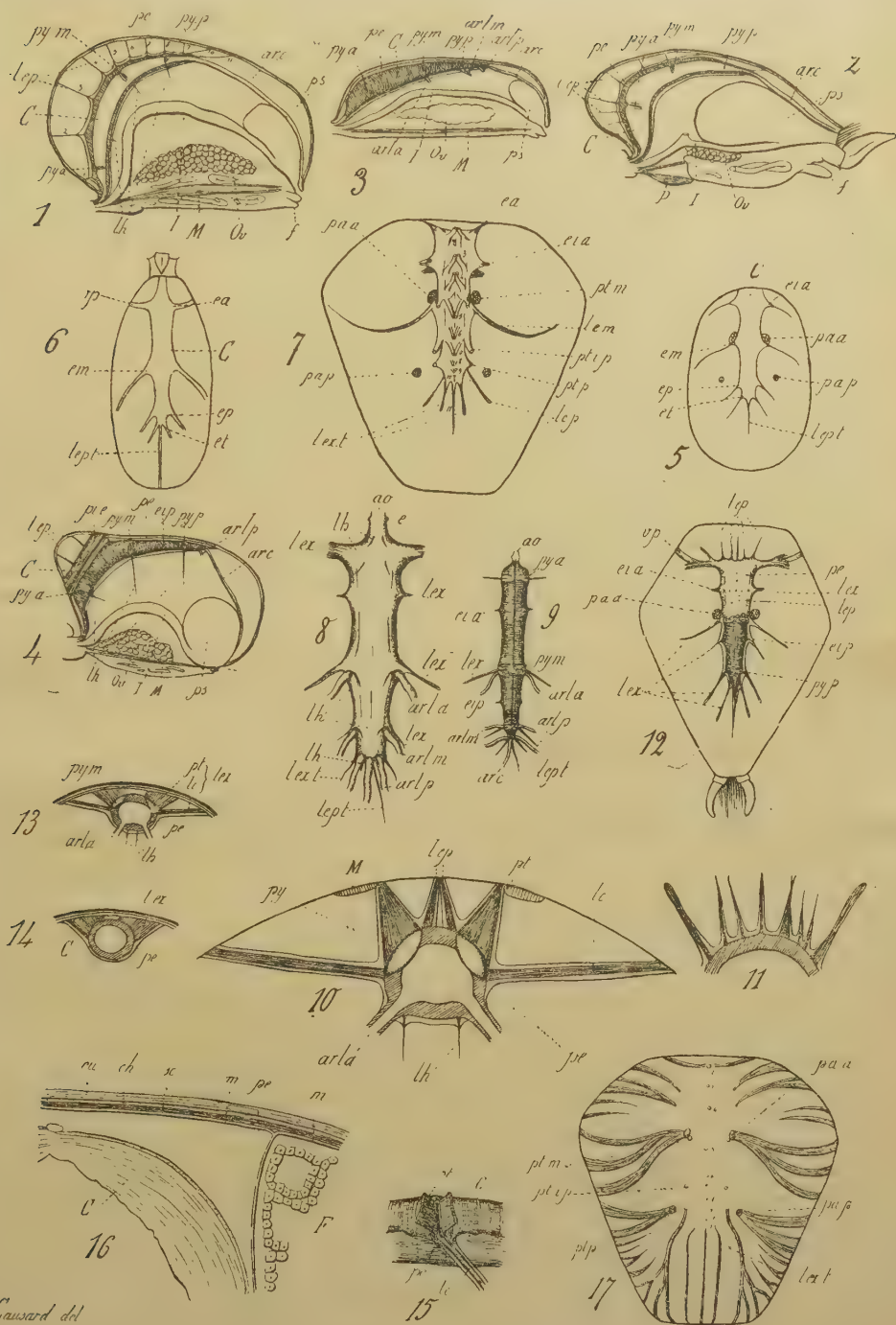
LE DOYEN DE LA FACULTÉ DES SCIENCES,

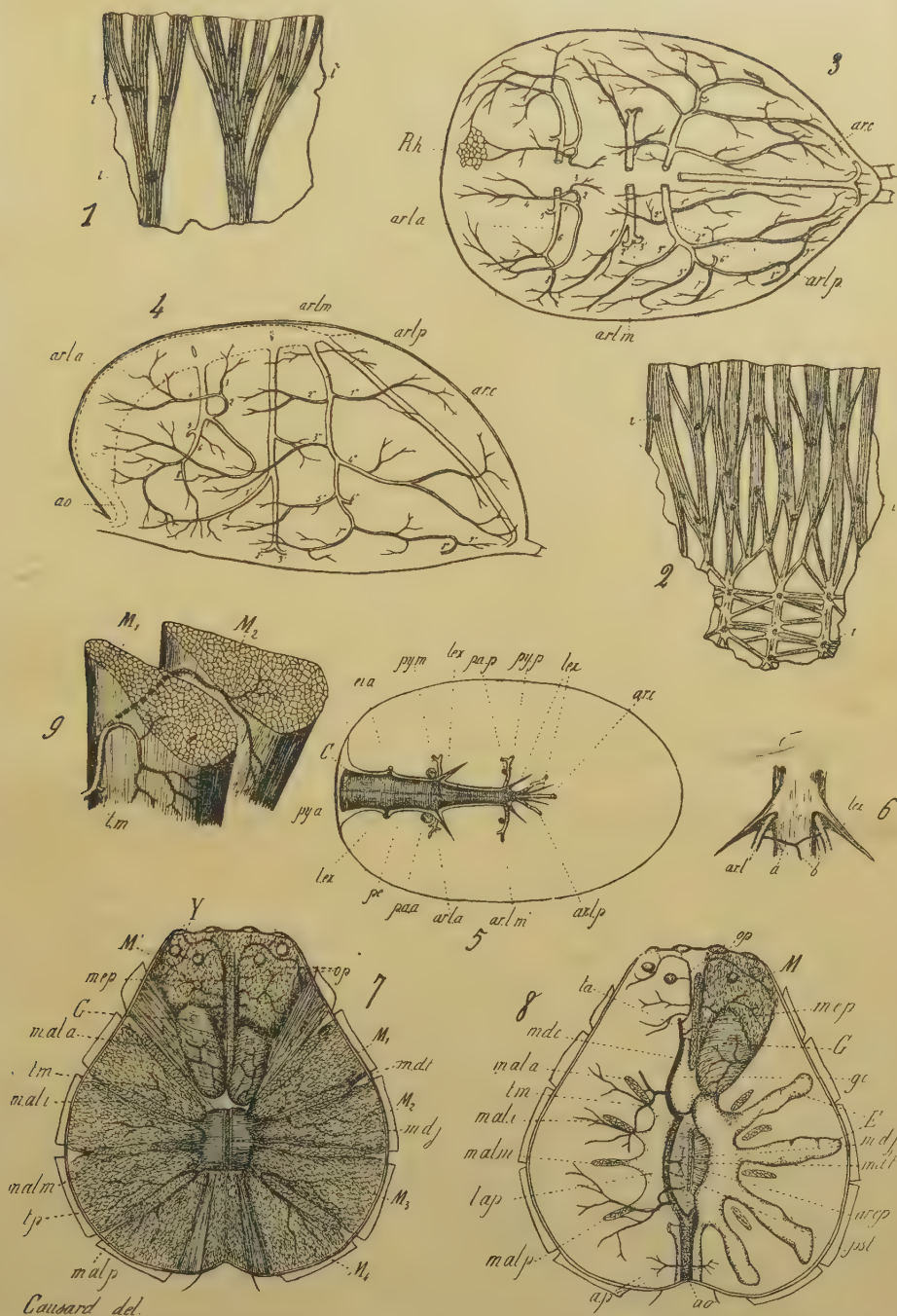
G. DARBOUX

Vu et permis d'imprimer :

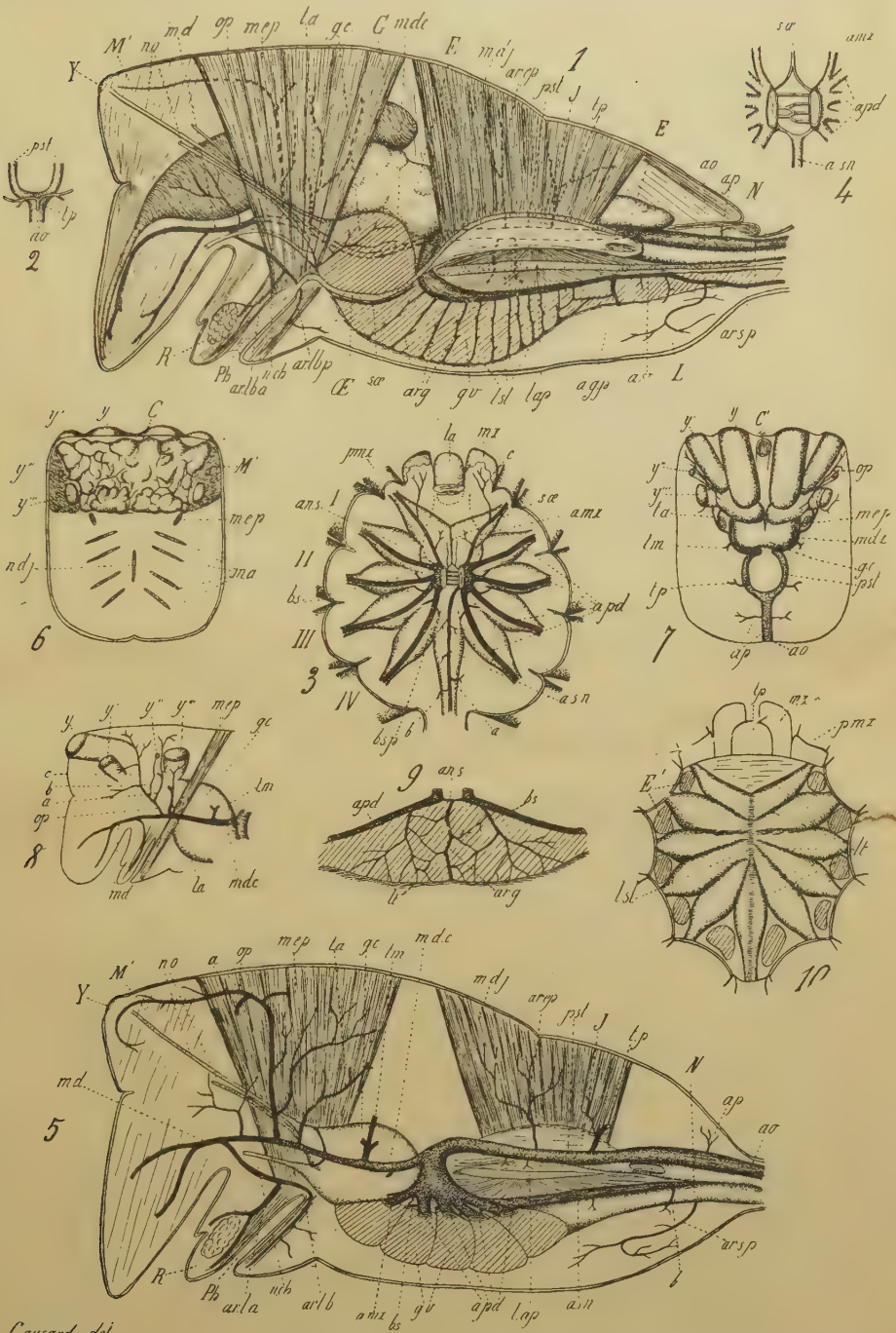
LE VICE-RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,

GRÉARD

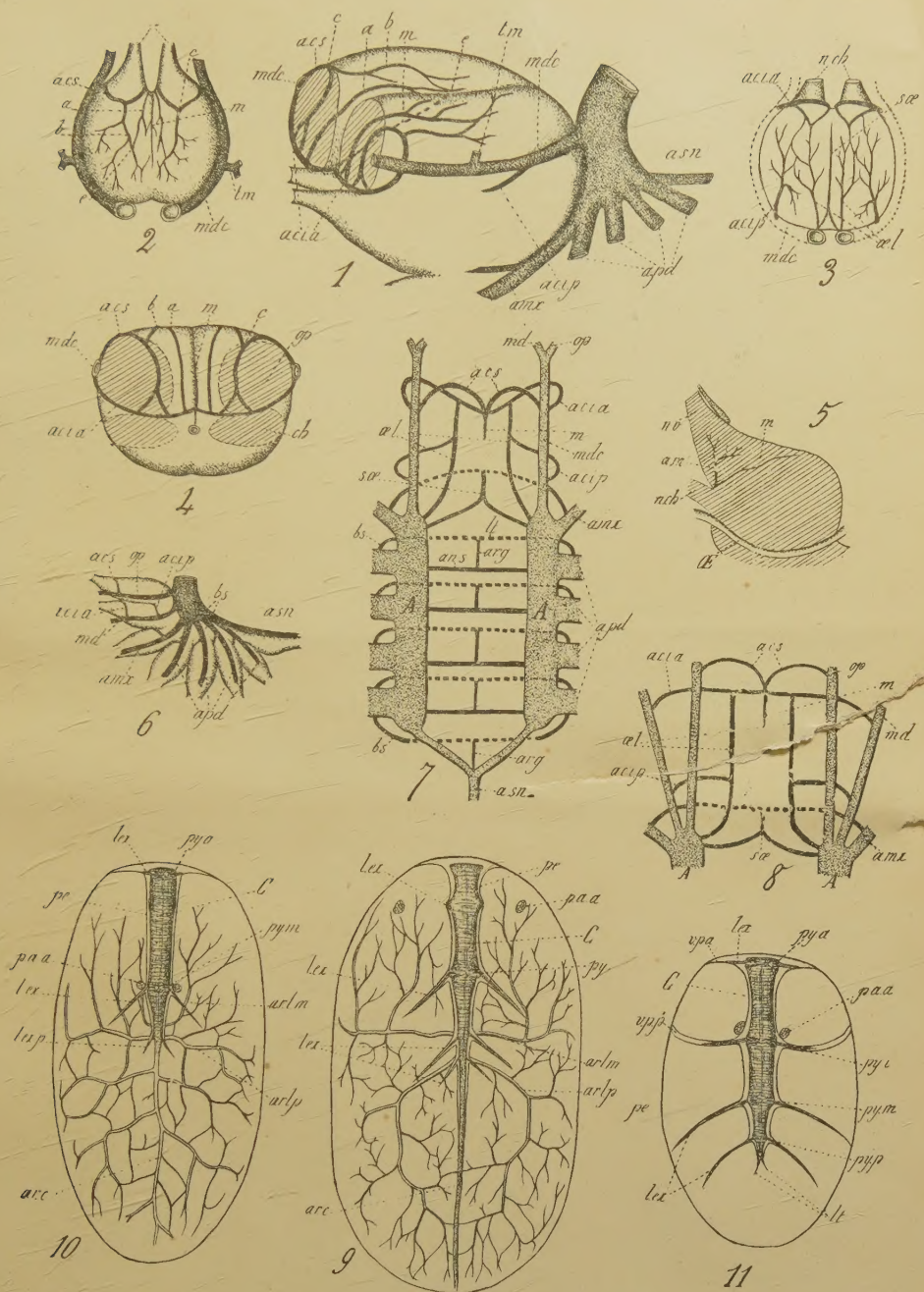


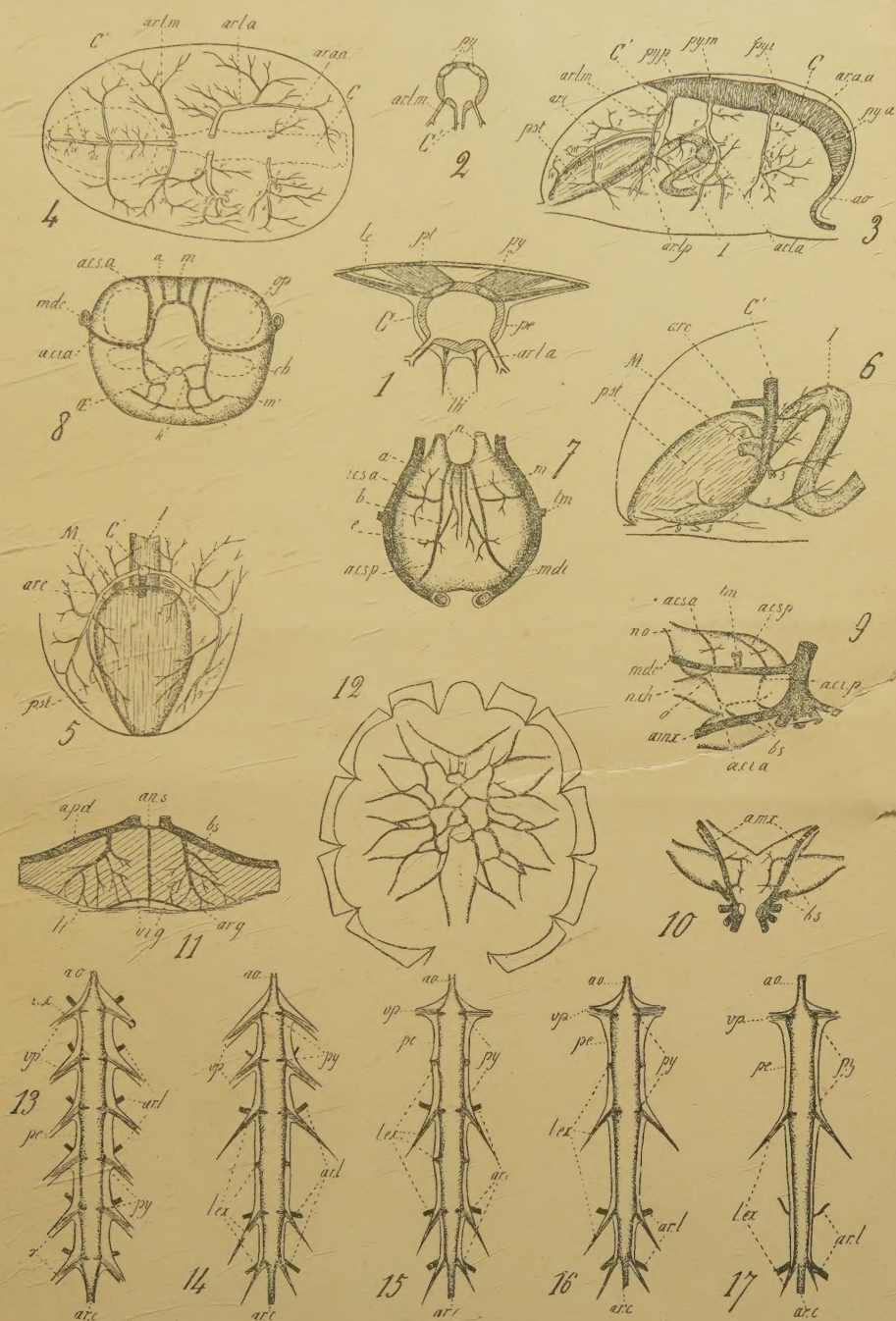












Causard del.

